

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIOLOGIA

Pedro Dionizio de Mello

**ARTICULAÇÕES ENTRE CIÊNCIA E MERCADO:
A BIOTECNOLOGIA COMO UMA ATIVIDADE ECONÔMICA NO RIO GRANDE
DO SUL**

Porto Alegre, 2017

PEDRO DIONIZIO DE MELLO

ARTICULAÇÕES ENTRE CIÊNCIA E MERCADO:
A BIOTECNOLOGIA COMO UMA ATIVIDADE ECONÔMICA NO RIO GRANDE DO
SUL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Sociologia da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul para a obtenção
do grau de mestre

PORTO ALEGRE

2017

CIP - Catalogação na Publicação

Dionizio de Mello, Pedro

ARTICULAÇÕES ENTRE CIÊNCIA E MERCADO: A
BIOTECNOLOGIA COMO UMA ATIVIDADE ECONÔMICA NO RIO
GRANDE DO SUL / Pedro Dionizio de Mello. -- 2017.
138 f.

Orientador: Daniel Gustavo Mocelin.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Instituto de Filosofia e Ciências
Humanas, Programa de Pós-Graduação em Sociologia,
Porto Alegre, BR-RS, 2017.

1. Empreendedorismo científico. 2. Inovação. 3.
Biotecnologia. I. Mocelin, Daniel Gustavo, orient.
II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIOLOGIA**

Dissertação intitulada “Articulações Entre Ciência e Mercado: a biotecnologia como uma atividade econômica no Rio Grande do Sul”, de autoria de Pedro Dionizio de Mello, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof^a. Dr^a. Aurora Carneiro Zen
PPGA/UFRGS

Prof^a. Dr^a. Cinara Lerrer Rosenfield
PPGS/UFRGS

Prof. Dr. Sandro Ruduit Garcia
PPGS/UFRGS

Orientador – Prof. Dr. Daniel Gustavo Mocelin
PPGS/UFRGS

Aprovado em ____ de _____ de ____.

AGRADECIMENTOS

Início as palavras de agradecimento dedicando um muito obrigado à Capes, agência governamental que me proporcionou condições financeiras para a dedicação integral ao curso de mestrado em sociologia.

Aos profissionais envolvidos com o PPGS/UFRGS: os professores, pelo conhecimento passado, e os técnicos administrativos, em especial a Regiane Accorsi, pelo atendimento sempre solícito.

À minha família, em especial à minha mãe Ester, ao meu irmão Mateus e ao meu pai Raimundo, pelo suporte e carinho diário, mesmo nos momentos de turbulência e nervosismo.

Ao pessoal do Grupo de Pesquisa Sociedade, Economia e Trabalho (GPSET), em especial ao meu orientador Daniel Mocelin – que desde 2013 contribui para a minha imaginação sociológica, mesmo nos momentos em que ela fica um pouco confusa e nebulosa – e à minha ex-orientadora Sônia Guimarães, que deu o ponto de partida nesta dissertação em 2013 com seu projeto de pesquisa maior intitulado “Internacionalização de pequenas e médias empresas intensivas em conhecimento, no Brasil – não tenho dúvidas de que esse projeto foi a inspiração para minha pesquisa desenvolvida no PPGS.

Aos meus amigos, em especial Carlos, Fuhr, Jardel, Junior, Rafa, Texera, Vitáli Ramon, Léo e Laura, pelo companheirismo de sempre.

Aos entrevistados, por compartilharem suas experiências comigo e permitirem a realização deste trabalho.

Por último – mas não menos importante – aos membros da banca pela disposição em participar da defesa da minha dissertação. Um muito obrigado em especial ao professor Sandro Ruduit Garcia, por ter me estimulado intelectualmente durante as suas disciplinas de sociologia econômica e por ter me acompanhado durante a realização do meu estágio docente na disciplina de Sociologia da Globalização e Regionalização.

RESUMO

A pesquisa se propõe a investigar o campo empírico da produção de bens e serviços com atividade biotecnológica em Porto Alegre, levando em consideração a pluralidade de interesses profissionais que movem cientistas de carreira acadêmica da área de biociências à esfera do mercado, bem como a articulação de contatos em diferentes redes necessária à viabilização comercial de empresas de biotecnologia criadas. Os tipos de racionalidades e os interesses implicados no comportamento dos agentes analisados em um contexto mercantil foram interpretados à luz do conceito de “ação econômica”, de Max Weber. Essa noção conceitual foi interligada com a de “redes de relações sociais”, de Mark Granovetter, como forma de interpretar o processo de identificação e exploração de oportunidades econômicas. No que se refere a procedimentos metodológicos, a pesquisa realizou um estudo de caso, articulando diferentes técnicas de pesquisa, como entrevistas semiestruturadas e análise de documentos. Considerando as limitações empíricas desse estudo, a pesquisa demonstrou, de maneira geral, uma tendência de conciliação entre interesses ideais e materiais, expressos no interesse dos agentes de produzir bens não apenas com valor econômico, mas também com sentido social e com acréscimos de experiências significativas em suas trajetórias pessoais e profissionais. Por fim, demonstrou que a trajetória profissional anterior dos agentes exerce influência em suas transações mercantis, expressa na mobilização de contatos com complementariedade técnica e com vínculos de intimidade e confiança.

Palavras-chave: Biotecnologia, Empreendedorismo, Inovação, Interesses Profissionais.

ABSTRACT

The research investigates the empirical field of the production of goods and services related to biotechnology in Porto Alegre, considering the diversity of professional interests that move academic career scientists from the biotechnology area to the market and the establishment of the necessary networks that commercially enabled the creation of biotechnology companies. The types of rationalities and the interests implied in the analyzed agents' behaviors in a mercantile context are interpreted with the "economic action" concept, by Max Weber. This conceptual notion is connected to the "social relationship net" concept, by Mark Granovetter, to form a way to interpret the process of identification and exploration of economic opportunities. The research methodological procedures include a study case that varies different research techniques, like semi structured interviews and document analysis. Considering the empirical limitations, the research shows that, in a general manner, there is a tendency to reconcile ideal and material interests that are expressed in the agents' interests in not only producing goods with economic value, but also with social meaning and significant experiences additions in their personal and professional trajectory. In the end, the research shows that the agents' previous professional trajectory influences their mercantile transactions, expressed in the mobilization of contacts with technical complementarity and bonds of intimacy and trust.

Keywords: Biotechnology, Entrepreneurship, Innovation, Professional Interests.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial

ANPROTEC – Agência Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Tecnológicos

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

BRBIOTEC – Associação Brasileira de Biotecnologia

Capes – Coordenação de Apoio à Pesquisa de Ensino Superior

CBD – Convenção sobre Diversidade Biológica

CEBRAP – Centro Brasileiro de Análise e Planejamento

CELTA – Centro Empresarial para Laboração de Tecnologias Avançadas

CERTI – Centro de Referências de Tecnologias Inovadoras

C&T – Ciência e Tecnologia

CIETEC/SP – Centro de Inovação, Empreendedorismo e Tecnologia de São Paulo

CNPq – Conselho Nacional de Pesquisa

CT&I – Ciência e Tecnologia

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EMBRAPI – Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial

FINEP – Financiadora Nacional de Pesquisas

GEM – *Global Entrepreneurship Monitor*

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICTs – Institutos de Ciência e Tecnologia

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IECBIOT/UFRGS – Incubadora Empresarial do Centro de Biotecnologia da UFRGS

MCTI – Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação

MDIC – Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

MIT – *Massachusetts Institute of Technology*

NITs – Núcleos de Inovação Tecnológica

NSE – Nova Sociologia Econômica

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ONU – Organização das Nações Unidas

PBDCT – Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

PDP – Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

PIB – Produto Interno Bruto

PITCE - Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior

PINTEC – Pesquisa de Inovação Tecnológica

PMEBTs – Pequenas e Micro Empresas de Base Tecnológica

PNI – do Programa Nacional de Apoio às Incubadoras de Empresas e Parques Tecnológicos

PRONAB – Programa Nacional de Biotecnologia

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Empresas

SEDETEC – Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico

SUS – Sistema Único de Saúde

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFRJ – Universidade Federal do Rio Janeiro

UNIFOR – Universidade de Fortaleza

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|-----|
| Figura 1 – Pontes como intermediação entre buracos estruturais | 35 |
| Figura 2 – Relação entre universidade e empresa | 43 |
| Quadro 1 – Biotecnologia e seus segmentos de mercado..... | 57 |
| Figura 3 – Definição de biotecnologia moderna | 58 |
| Gráfico 1 – Número de empresas de biotecnologia por países..... | 61 |
| Gráfico 2 – Dispendio nacional em C&T em relação ao PIB, 2000 a 2013 | 64 |
| Quadro 2 – Detalhamento dos principais benefícios da Lei do Bem | 68 |
| Figura 4 – Distribuição quantitativa de parques tecnológicos por unidades federativas..... | 72 |
| Gráfico 3 – Empresas de biotecnologia por estado, 2011 a 2013 | 77 |
| Gráfico 4 – Distribuição das empresas por número de empregados | 78 |
| Gráfico 5 – Atividades biotecnológicas utilizadas pelas empresas | 79 |
| Gráfico 6 – Empresas fundadas por ano, 1980 - 2009 | 79 |
| Gráfico 7 – Empresas de biotecnologia por área de atuação | 81 |
| Gráfico 8 – Distribuição das empresas por faixa de faturamento | 84 |
| Quadro 3 – Características dos entrevistados | 86 |
| Quadro 4 – Características das <i>spin-offs</i> acadêmicas criadas pelos entrevistados | 88 |
| Quadro 5 – Vinculação dos entrevistados com universidades públicas | 90 |
| Gráfico 9 – Pesquisadores por tempo integral, por setor, em países selecionados entre 2000 e 2010 | 91 |
| Gráfico 10 – Balança comercial na área da saúde | 99 |
| Quadro 6 – Características de formação do negócio e do grupo de sócios | 111 |

SUMÁRIO

| | |
|---|------------|
| 1. INTRODUÇÃO | 12 |
| 2. O CONTEXTO SOCIAL DA TOMADA DE DECISÃO EMPREENDEDORA EM BIOTECNOLOGIA | 25 |
| 2.1 A AÇÃO ECONÔMICA DOS CIENTISTAS-EMPREENDEDORES | 25 |
| 2.2 A IMERSÃO DA AÇÃO ECONÔMICA EM REDES DE RELAÇÕES SOCIAIS | 34 |
| 2.3 A APLICAÇÃO COMERCIAL DE UMA INVENÇÃO: O PROCESSO DE EMPREENDEDORISMO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO | 40 |
| 2.3.1 A Inserção Profissional de Cientistas em Atividades Econômicas: combinações entre interesses materiais e ideais | 46 |
| 2.3.2 Atividades Econômicas e Arranjos de Interações: o impacto das redes de relações sociais na viabilização dos empreendimentos biotecnológicos | 49 |
| 3. O MERCADO DA BIOTECNOLOGIA NO BRASIL | 55 |
| 3.1 DEFINIÇÃO DE BIOTECNOLOGIA | 55 |
| 3.1.1 A Biotecnologia Como uma Atividade Econômica | 58 |
| 3.2 A CONSTRUÇÃO DE UM AMBIENTE FAVORÁVEL AO EMPREENDEDORISMO EM BIOTECNOLOGIA..... | 63 |
| 3.2.1 Incentivos Políticos | 65 |
| 3.2.2 Incentivos Institucionais | 68 |
| 3.2.3 Incentivos Culturais..... | 74 |
| 3.3 O PANORAMA DE NEGÓCIOS DA BIOTECNOLOGIA NO BRASIL | 77 |
| 4. INTERESSES PLURAIS E O CONTEXTO DE SIGNIFICAÇÃO DA AÇÃO ECONÔMICA EMPREENDEDORA EM BIOTECNOLOGIA..... | 86 |
| 4.1 INTERESSES IDEAIS | 90 |
| 4.2 INTERESSES MATERIAIS | 101 |
| 5. A IMERSÃO DA AÇÃO ECONÔMICA EMPREENDEDORA EM REDES DE RELAÇÕES SOCIAIS..... | 110 |
| 5.1 CONTATOS CIENTÍFICOS | 110 |
| 5.2 CONTATOS COMERCIAIS | 118 |
| 6. CONCLUSÃO..... | 127 |

1) INTRODUÇÃO AO TEMA E AO PROBLEMA DE PESQUISA

O tema principal desta pesquisa é o empreendedorismo científico e tecnológico na área de biotecnologia em um contexto brasileiro recente, mais especificamente os arranjos de interações estabelecidos por profissionais destacados em pesquisas biotecnológicas a fim de desencadear transações para a criação de bens e serviços de alto valor agregado, onde o insumo principal para adentrar na esfera do mercado é o acúmulo de conhecimento científico e tecnológico. Neste sentido, colocamo-nos no desafio de analisar um tipo de prática científica já recorrente no meio acadêmico brasileiro, mas que ainda permanece ofuscada como objeto de interesse social, a saber, a formação e a criação de empresas de base tecnológica. Procura-se então, por meio do estudo sociológico de experiências concretas, adentrar nessa realidade a partir da investigação das circunstâncias da criação de empresas selecionadas, na área da biotecnologia, procurando desvendar aspectos inerentes a uma “zona cinzenta” que se estabelece entre as práticas científicas quando os pesquisadores buscam conectar o campo da ação científica e o campo da ação econômica.

No caso de um dos setores econômicos brasileiros mais pujantes como o agronegócio, por exemplo, a biotecnologia vem substituindo aos poucos as tradicionais técnicas intensivas em capital físico e energia, adentrando na vida econômica através de empresas incubadas ligadas a universidades. São potencialmente decisivas à competitividade desse setor, pois podem transformar as atuais condições de produção ao reduzir custos, poupar insumos e aumentar a capacidade de adaptação das culturas agrícolas a ambientes inóspitos. Com base na técnica de modificação genética (DNA/RNA recombinante), a biotecnologia passou a buscar o desenvolvimento de propriedades moleculares especiais para finalidades industriais, produzindo matérias-primas com qualidades aprimoradas, sob medida para demandas do mercado, como tipos especiais de óleos, farinhas, frutas e legumes. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) domina o mercado nacional de sementes de soja. O espaço, porém, começa a ser disputado por grandes concorrentes multinacionais. Por outro lado, existe também um universo de micro, pequenas e médias empresas de base biotecnológica que oferecem insumos e serviços de pesquisas em hortaliças, oleícolas e floriculturas. Tendem a organizar-se na forma de arranjos produtivos, com ligações estreitas com universidades e centros de pesquisas.

Além do agronegócio, é importante enfatizar que a biotecnologia tem impacto direto em diversos outros setores estratégicos da economia brasileira, como os de saúde humana e energia, o que denota sua relevância no debate socioeconômico atual do país. Com base nessas considerações, o objeto de análise é a ação econômica desencadeada por parte de agentes do campo científico, expressa nesta dissertação através da prática empreendedora no ramo da biotecnologia. Cabe salientar que os agentes empreendedores mencionados neste estudo se destacam por ser também pesquisadores com trajetória científica e reconhecidos por sua produção acadêmica na área da biotecnologia. A ação econômica em questão foi investigada a partir das transações socioeconômicas desencadeadas por sócios-gestores de dez empresas de destaque na área, onde os conhecimentos científicos são materializados em produtos ou serviços com atividade biotecnológica.

A temática abordada se articula com um notável processo de transformação da estrutura industrial mundial que estamos presenciando desde o final de 1990: nota-se, além da desintegração vertical das grandes empresas e do deslocamento de parte das atividades de indústria para os países considerados em desenvolvimento, uma maior valorização de bens e serviços intensivos em conhecimento e tecnologia. Com isso, o conhecimento passa a ser considerado o principal gerador de valor da economia, transferindo importância aos bens intangíveis, uma vez que os bens e serviços que dinamizam a produção de um país, hoje, possuem pouco ou mesmo nenhum elemento material.

Se bens de média e alta intensidade tecnológica representavam, no ano de 1976, 33% do total de produtos intercambiados no comércio global, duas décadas depois passaram a representar 54% (WORLD BANK, 1996). O aporte de produtos de média e alta intensidade tecnológica para a o conjunto da economia mundial passou de 43,2% em 2002 para 47,8% em 2013. Por outro lado, o aporte de bens intensivos em recursos naturais para a economia mundial apresentou um recuo: de 31,5% passou para 26,75% no mesmo período (UNIDO, 2013, p. 174). Isso vem, de acordo com a argumentação de determinada literatura acadêmica (CASTELLS, 1999; JULIEN, 2010), constituindo um novo paradigma de desenvolvimento econômico de tipo informacional. Castells (1999) observa que, a partir do último quartel do século XX, ocorre um processo de fratura no padrão capitalista industrial anterior, onde o desenvolvimento econômico estava calcado, em grande medida, no trabalho massificado – com baixa escolarização, treinamento e especialização técnica – e no uso abundante e indiscriminado de recursos naturais.

Nesse novo paradigma de desenvolvimento econômico analisado pelo sociólogo espanhol, a inovação de bens, serviços e processos passa a ser uma condição essencial para as

empresas se manterem competitivas e sustentáveis, tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental, o que impõe novas bases e desafios para as estratégias de atores econômicos e formuladores de políticas públicas. Assim, a geração de tecnologias com alto valor agregado e inovações constantes parece constituir o motor atual que vem alavancando a competitividade econômica dos países. Nesse contexto, o conhecimento – representado por recursos humanos altamente qualificados e centros de pesquisa e desenvolvimento (P&D) – passa a ser mais relevante ao desenvolvimento econômico atual do que capital físico, trabalho e matéria-prima, tal como foram outrora, como no modelo de produção em massa fordista.

Imprescindíveis ao desenvolvimento econômico de um país atualmente, a geração de inovação e de conhecimentos específicos emergiriam, segundo autores adeptos da teoria de redes sociais (BURT, 2004; GRANOVETTER, 2007), de um sistema denso de relações envolvendo atores sociais com interesses e recursos distintos. Conforme observa Trigilia (2007, p. 12), a partir da eminente valorização de produtos diferenciados como resposta às demandas de diferentes setores socioculturais, os mercados vêm se tornando muito mais instáveis e a geração de inovação passa a estar envolvida em transações mercantis com custos e riscos crescentes. Com esses obstáculos envolvidos, os atores sociais que almejam inovar não conseguem agir sozinhos e devem estar abertos à cooperação externa da vizinhança territorial disponível em seus campos de ação social. Se a geração de inovação pode ser considerada, portanto, como o resultado da ação econômica empreendedora, esse tipo de ação econômica não ocorre em um vaco social: ao contrário, está inserida em um determinado contexto social, que pode tanto estimulá-la quanto inibi-la. Daí decorre a importância crucial de se institucionalizar um sistema de inovação, como forma de estimular relações de cooperação e intercâmbio entre os principais atores envolvidos em um processo inovador.

Dentre os atores centrais ao processo de geração de inovação e conhecimentos estão micro e pequenas empresas (com até dez empregados e de 10 até 49 empregados, respectivamente) de base tecnológica, conhecidas, comumente, apenas como PMEBTs. Segundo estudos acerca da correlação entre inovação e PMEBTs (WHITTAKER, 2009; GUIMARÃES, 2011), há evidências empíricas robustas que atestam que empresas menores, intensivas em conhecimento e tecnologia, seriam os agentes centrais do processo de geração de inovação atual, pois possuiriam maior flexibilidade e agilidade do que as grandes empresas para arriscar e lidar com incertezas conjunturais de mercado, além de disporem de profissionais altamente escolarizados nos seus recursos humanos. Os estudos indicam, ainda, que essas empresas costumam ser conduzidas por empreendedores com algum tipo de

vinculação científica: trata-se, em alguns casos, de indivíduos com ocupação profissional de cientista sobreposta à de empreendedor.

Em que pese o eixo de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) ainda estar assentado em uma geopolítica bastante nítida – principalmente em países como Estados Unidos, Alemanha, Coreia do Sul, Finlândia, Suécia, Japão e China –, há estudos (OLIVEIRA & AMARAL, 2012) que apontam que tal eixo pode estar aos poucos se deslocando para países considerados como emergentes globais, com destaque para as nações que compõe o bloco político-econômico dos BRICS. Ademais, vem se evidenciando globalmente uma preocupação cada vez mais abrangente com a chamada “economia do conhecimento”, o que, no Brasil, verifica-se num conjunto de políticas públicas destinadas a fomentar a inovação tecnológica em diversos setores produtivos.

No caso da realidade brasileira, embora esse novo contexto econômico signifique, por um lado, uma abertura de janelas de oportunidades para diferentes atores econômicos, por outro ele também representa um desafio, visto que o país pautou seu desenvolvimento industrial, durante grande parte do século XX, pelo modelo de substituição de importações, orientado para o mercado interno e favorecido por barreiras legais que impediam a livre circulação de capitais e mercadorias estrangeiras. Esse modelo não favoreceu a geração de tecnologias próprias entre os atores econômicos brasileiros, as quais, em geral, têm sido importadas (GUIMARÃES & AZAMBUJA, 2010, p. 107). Consequentemente, a carência histórica de uma cultura de inovação entre os atores de mercado os têm impelido a desenvolver mais imitações de bens e serviços do que propriamente inovações, tal como apontam dados já levantados pela Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC),¹ do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Certamente uma das áreas do eixo de CT&I que desponta com grande potencial de impacto econômico e social é a biotecnologia. De acordo com Azevedo *et al* (2002), nos países considerados desenvolvidos a biotecnologia é reconhecida como um área exemplar de organização da inovação tecnológica na atualidade – a saber, as redes de cooperação, as quais integrariam um conjunto heterogêneo de atores organizacionais, como universidades, empresas, governos e investidores de capital de risco. Os autores citam o caso dos Estados Unidos como um exemplo proeminente desse tipo de organização, no qual o capital de risco e o mercado de ações teriam sustentado a dinâmica de evolução da biotecnologia moderna em consonância com universidades e governos. Freire (2014) também ressalta o caráter

¹ <http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/pintec2011%20publicacao%20completa.pdf>

complementar dessa área: de acordo com o autor, como a biotecnologia utiliza técnicas e conhecimentos de diferentes áreas, é equivocado falar de um setor econômico específico de biotecnologia, mas sim de atividades biotecnológicas com diferentes aplicações na economia, e essas atividades são marcadas pela interdependência e complementaridade de três esferas fundamentais: mercado, Estado e Universidade. Como poucos agentes sabem muito sobre pequenas fases de um mesmo processo científico altamente complexo, bem como os insumos necessários aos processos produtivos são considerados extremamente caros, Freire destaca que atividades biotecnológicas com aplicação econômica oferecem incentivos à formação de arranjos relacionais envolvendo atores institucionais diversos.

No caso do Brasil, os autores argumentam que o esforço de institucionalização da biotecnologia sofreu um processo de reinterpretação local, uma vez que o país sempre teve relevante destaque científico nessa área. Em linhas gerais, a biotecnologia começou a constar no horizonte das metas políticas a partir dos anos 1980, com o Programa Nacional de Biotecnologia (PRONAB). Foi o setor público, através de universidades e alguns institutos isolados, quem absorveu a maior parte dos recursos governamentais, além de concentrar, também, a maior parte dos profissionais com capacitação técnico-científica na área. Entretanto, o setor público praticamente não estabeleceu vínculos estreitos com o setor produtivo. As empresas nacionais brasileiras, por sua vez, pouco teriam investido – e pouco ainda investiriam em P&D, especialmente em áreas como a biotecnologia. Já os investidores nacionais de capital privado pouco têm se arriscado a alocar recursos financeiros em pequenas empresas inovadoras, ainda em firmas de biotecnologia, no qual o processo de maturação das atividades de P&D pode demorar muitos anos. Embora o Brasil se destaque cientificamente na área, a biotecnologia ainda não conseguiu consolidar de forma efetiva, no país, uma rede adequada de comunicação e cooperação entre atores científicos e de mercado tendo em vista converter conhecimento científico biotecnológico em inovação.

Não obstante o setor público ainda ser o *locus* privilegiado de retenção de profissionais ligados à área de biotecnologia no Brasil, pesquisas recentes indicam a emergência de profissionais graduados e pós-graduados que não vislumbram mais apenas a carreira acadêmica como a única opção de inserção profissional, dispostos também a empreender e a enfrentar novos desafios em suas práticas profissionais. Trata-se do fenômeno

socioeconômico conhecido como empreendedorismo científico e tecnológico² (BARCELOS & MOCELIN, 2016; MOCELIN, 2015; SILVESTRE *et al.*, 2008).

Na esteira disso, a biotecnologia com aplicação econômica no Brasil vem apresentando um crescimento bastante significativo na quantidade de empresas criadas na área depois dos anos 2000, com incidência principalmente no segmento produtivo de saúde humana e animal – reflexo provável da influência tecnológica que o país vem alcançando em áreas importantes das ciências da vida, como estudos sobre genoma e pesquisas com células-tronco. De acordo com o estudo “Mapeamento da Biotecnologia no Brasil 2011”, realizado pela Associação Brasileira de Biotecnologia (BRBIOTEC) em parceria com o Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (CEBRAP), a maior parte das empresas brasileiras de biotecnologia é jovem: 63% delas foram fundadas depois dos anos 2000 e 40% depois dos anos de 2005. Ademais, trata-se de um campo composto majoritariamente por empresas de micro e pequeno porte e com um quadro de funcionários altamente escolarizado, com presença muito significativa de mestres e doutores. Neste notável contexto de expansão das atividades econômicas em biotecnologia, um relatório da PINTEC aponta que suas técnicas “vêm sendo crescentemente integradas às atividades inovativas empreendidas pelas empresas brasileiras, ora como parte de estratégias para melhorar seus produtos e processos, ora com o objetivo de conquistar novos mercados” (IBGE, 2013, p. 66).

Esse crescimento deflagrado de pequenas empresas inovadoras a partir dos anos 2000 parece, em grande medida, ter sido uma resposta dos agentes econômicos às recentes políticas de Estado que, desde o final da década de 1990, vêm atuando no sentido de fomentar a inovação tecnológica. Os Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia (1999), o Projeto Inovar (2000), a Lei de Inovação (2004), a Lei do Bem (2005) e a Política Desenvolvimento Produtivo (2008) são alguns indícios dos incentivos governamentais visando à expansão da capacidade de inovação de seu setor produtivo, embora esse arranjo virtuoso de políticas públicas tenha relativamente perdido força em razão das severas crises econômica e política que o país vem enfrentando desde o final de 2014. Apesar da conjuntura de retração econômica e de instabilidade política instalada no Brasil atualmente, a biotecnologia com aplicação econômica tende a ser uma das áreas do eixo de CT&I mais beneficiadas com as políticas públicas e com os investimentos privados voltados à promoção da inovação devido

²Na literatura especializada sobre o tema, constam também termos como “empreendedorismo intensivo em conhecimento” (GUIMARÃES, 2011; TREMBLAY, 2009), “empreendedorismo de base tecnológica” (COZZI *et al.*, 2008) ou empreendedorismo inovador (MOCELIN, 2015).

ao seu status considerado “estratégico” ao desenvolvimento econômico (BIANCHI, 2013, p. 100).

Considerando, por um lado, o conjunto de incentivos e investimentos destinados à criação de PMEBTs, e a recente manifestação de um *boom* de empresas de biotecnologia no Brasil, por outro, o problema central da pesquisa é expresso pela seguinte questão: *como cientistas com diferentes trajetórias acadêmicas ajustam em seus interesses profissionais as oportunidades e os incentivos para empreender no mercado de bens e serviços com atividade biotecnológica?* A partir dessa questão central norteadora, desdobram-se duas questões específicas: *como os cientistas-empREENDEDORES envolvidos em atividades biotecnológicas com aplicação econômica mobilizam suas redes de contatos profissionais e interpessoais para acessar recursos financeiros e conhecimentos científicos e/ou tecnológicos considerados relevantes a seus empreendimentos? Em qual contexto de mercado da biotecnologia os cientistas-empREENDEDORES atuam?*

Para interpretar a realidade em questão, foram articulados os aportes da Nova Sociologia Econômica (NSE) com a teoria weberiana para compreender a ação socioeconômica empreendedora no caso das atividades biotecnológicas. Em contraponto à perspectiva de agente concebida pela Economia Neoclássica como um indivíduo atomizado, orientado unicamente por considerações de preço e pela maximização de lucro financeiro, com informações perfeitas e simétricas do mercado, a NSE propõe um ator imerso numa rede de relações sociais, onde as informações e recursos são distribuídos desigualmente. A tese básica dessa perspectiva concebe que os atores econômicos são impelidos a desenvolver redes de cooperação para tentar mediar ou resolver problemas frequentemente encontrados em mercados competitivos. Portanto, dirigir a análise à agência humana significa, de acordo com os pressupostos desse ramo da pesquisa sociológica, conceber os sujeitos econômicos como agentes socializados e empenhados em interações estratégicas com outros agentes.

Esse enfoque atribuído pela NSE às relações sociais é interligado com a teoria sociológica clássica de Max Weber sobre a ação econômica e os interesses plurais como forma de dispor de uma perspectiva sociológica mais articulada e coerente. Com base na teoria weberiana, a pesquisa é reforçada por ferramentas heurísticas que nos permitem compreender a pluralidade de interesses que orientam subjetivamente a conexão de comportamentos humanos em relações sociais. Se interesses são elementos relevantes na constituição de articulações sociais, o diálogo das duas perspectivas teóricas citadas pode ser pertinente para a análise das práticas empreendedoras em biotecnologia. Além disso, esse *approach* permite interpretar tipos de racionalidades que vão além do comportamento

meramente instrumental que considera apenas noções de custo e benefício. É necessário também enfatizar que, dirigindo a análise da pesquisa à agência humana, não se estará abdicando de investigar um fenômeno coletivo: a ênfase no agente está enquanto um ente portador de sentido da ação econômica empreendedora, porém, no caso específico do estudo, esta se mostra radicada na realidade socioeconômica emergente da biotecnologia com aplicação econômica.

Considerando a interface entre ciência e mercado na realidade brasileira da biotecnologia, o que se pretende aqui analisar é como modalidades de conduta de vida e concepções de profissão de indivíduos com experiência acadêmica são adaptadas à peculiaridade empreendedora eminente nas atividades econômicas da biotecnologia. Dessa forma, o objetivo geral desta pesquisa é compreender como cientistas com diferentes trajetórias acadêmicas avaliam as oportunidades e os incentivos para empreender no mercado de bens e serviços com atividade biotecnológica, considerando os interesses profissionais que orientam a tomada de decisão empreendedora dos atores sociais investigados.

Com base nesse objetivo geral, destacam-se alguns objetivos específicos: **a)** analisar como cientistas-empresendedores articulam contatos em diferentes redes para viabilizar comercialmente empreendimentos de base biotecnológica em Porto Alegre, considerando o acesso a recursos financeiros e a conhecimentos científicos e **b)** investigar qual o contexto de emergência da biotecnologia com aplicação econômica no Brasil que permite que cientistas se coloquem também na condição de empreendedores, convertendo conhecimentos científicos em bens e serviços para o mercado.

A hipótese geral que norteia a pesquisa é de que os interesses profissionais que orientam a tomada de decisão dos cientistas-empresendedores em biotecnologia são também ideais e não se reduzem, portanto, somente a expectativas de ganho pecuniário. Já a hipótese secundária é de que o capital social de que dispõe os cientistas-empresendedores – ou seja, o estoque de conhecimento e as possibilidades de acesso a informações privilegiadas através de interações sociais anteriores às transações econômicas das empresas – tenderia a influenciar suas capacidades de viabilizar comercialmente os empreendimentos biotecnológicos criados.

A relevância da pesquisa em tela está articulada com esforços do Estado brasileiro em financiar a inovação de micro, pequenas e médias empresas intensivas em conhecimento e tecnologias como meio de promover o crescimento econômico do país. Além disso, as pesquisas disponíveis acerca da emergência do fenômeno do empreendedorismo científico e tecnológico, no Brasil, focalizam aspectos de cunho político, organizacional e institucional,

deixando de lado os fatores sociais que orientam a tomada de decisão dos cientistas-empREENDEDORES nesta área.

Nesse sentido, a ênfase das pesquisas sobre o fenômeno – nomeadamente das áreas de Administração de Empresas e Economia – é dirigida em torno de questões relativas à gestão de alianças estratégicas, tais como conciliação de interesses corporativos, eficiência e coordenação de atores, e o seu *corpus* empírico de coleta de dados reside, essencialmente, nos contratos formais assinados entre organizações. O ponto de vista proposto nesse projeto de pesquisa dirige uma cuidadosa e sistemática atenção a uma etapa anterior à assinatura dos contratos e à gestão de alianças firmadas por organizações: a dinâmica social, isto é, as interações sociais e os interesses implicados no comportamento de cientistas que decidem abrir um negócio envolvendo biotecnologias. Essa etapa anterior à assinatura dos contratos é ainda muito pouco estudada, tanto no âmbito das áreas da Administração de Empresas/Economia quanto das Ciências Sociais. Portanto, a pesquisa pode, ainda que parcialmente, suprir uma lacuna relativa à temática do empreendedorismo científico e tecnológico. Para além da temática mencionada, sociólogos têm, ainda, evitado estudos mais aprofundados acerca de processos de mercado, principalmente os abordados pelos autores da economia neoclássica.

Sobre atividades biotecnológicas com diferentes aplicações econômicas, a literatura pertinente ao tema tem destacado que seus produtos, processos e serviços possuem vasta inserção na cadeia produtiva em geral e colaboram agregando valor a diferentes atividades econômicas, além de gerarem empregos com maior qualificação e remuneração. Tendo em vista sua organização em intrincadas redes governamentais, comerciais e acadêmicas necessárias à implementação de um artefato técnico e/ou científico, estudar a dinâmica social da ação econômica que desencadeia bens e serviços com atividade biotecnológica pode ser um bom caminho para entender um pouco mais sobre essas práticas empreendedoras que são permeadas pela atividade científica em construção, isto é, as controvérsias, as incertezas, as decisões, as estratégias que antecedem a constituição de uma inovação em biotecnologia.

No que se refere aos procedimentos de investigação, a investigação teve como foco a compreensão e análise do ponto de vista dos cientistas-empREENDEDORES sobre as seguintes dimensões do processo de ação econômica empreendedora:

- a) **Interesses materiais:** satisfação de necessidades de natureza instrumental (importância do dinheiro para a abertura do empreendimento inovador; avaliação sobre a questão da propriedade intelectual do conhecimento

produzido nas universidades e os beneficiários do seu uso comercial; perspectivas de crescimento profissional; avaliação sobre inserção no mercado).

b) Interesses ideais: satisfação de necessidades de natureza simbólica (realização pessoal; reconhecimento profissional; satisfação no trabalho; significado social dos produtos e/ou serviços desenvolvidos).

c) Contatos científicos: Acesso e diversificação de recursos científicos e tecnológicos (dinâmica de formação do grupo de sócios; projetos de desenvolvimento conjunto com universidades; unidade em parque tecnológico; unidade em incubadora empresarial).

d) Contatos comerciais: Acesso e diversificação de recursos financeiros e gerenciais (financiamento de capital de risco; capital público; capital semente; anjo-investidor; consultoria de organizações empresariais; parcerias em co-desenvolvimento de produtos inovadores com outras empresas).

Quanto aos processos políticos de construção e estabilização de mercados e de uma vida econômica em biotecnologia – condição básica para que profissionais oriundos originalmente do campo científico passem também a empreender, convertendo conhecimento científico biotecnológico em inovação de bens e serviços – a pesquisa teve como eixo de investigação as seguintes dimensões analíticas:

a) Incentivos governamentais: Lei de Inovação (2004), Lei do Bem (2005), Política de Desenvolvimento da Biotecnologia (2007), Política de Desenvolvimento Produtivo (2008);

b) Configuração e expansão da biotecnologia com aplicação econômica: número de empresas, tamanho, segmentos de mercado, faturamento, ano de fundação e financiamento.

Essas dimensões foram investigadas por meio de incursões analíticas de cunho qualitativo, sendo realizando, para tanto, um estudo de caso. Dessa forma, o caso, no sentido mais estrito da pesquisa, diz respeito ao empreendedorismo científico e tecnológico em biotecnologia, frente ao empreendedorismo em sua dinâmica geral no país. A opção por esse método se justifica por ele ser recomendado a objetos marcados pela contemporaneidade e oferecer uma abordagem mais profunda aos fenômenos sociais investigados (YIN, 2001). Conforme os dados sobre empreendedorismo do *Global Entrepreneurship Monitor* (GEM, 2012), apenas 1,4% dos negócios brasileiros investigados possuem empreendedores com educação superior pós-graduada. Mais: 98% dos empreendedores investigados pelo GEM

revelaram desenvolver bens e serviços que ninguém considera novos. Na contramão dessas evidências apontadas sobre o panorama do empreendedorismo no Brasil, o modelo de negócios da biotecnologia envolve, em sua maioria, profissionais com educação superior pós-graduada que buscam desenvolver produtos e serviços complexos, baseados em longos processos de P&D. Considerando a porção especializada de mercado que envolve empreendimentos biotecnológicos, a escolha pelo estudo de caso se justifica como a estratégia metodológica mais apropriada para compreender a incidência rara de um fenômeno na vida econômica normal.

A unidade de análise da investigação está assentada em um grupo de dez sócios-gestores de dez diferentes micro, pequenas e médias empresas de base biotecnológica localizadas em Porto Alegre ou que possuam origem de fundação na capital gaúcha³. No momento de selecionar os sócios-gestores elegíveis para a amostra, foram levados em consideração três critérios básicos. O primeiro critério foi a existência no presente (ano de 2016) ou num passado recente⁴ de uma interface profissional entre ciência acadêmica e mercado: todos os dez atores sociais investigados têm titulação acadêmica de doutorado na grande área de biociências, além de possuírem, no presente ou num passado próximo, uma experiência empreendedora em biotecnologia (esse critério foi decisivo para excluir da amostra sócios-gestores de empresas que somente realizam a parte de comercialização do processo de produção de bens e serviços com atividade biotecnológica). Já o segundo critério foi a diversificação do arranjo sócio-organizacional estabelecido pelos sócios-gestores: realizando um estudo exploratório no *site* das empresas conduzidas pelos cientistas-empresendedores investigados, percebeu-se que os empreendimentos não compartilham das mesmas formas de financiamento e de relações com universidades. Por fim, o terceiro critério considerado foi a diferenciação do nicho de mercado principal em que os artefatos gerados pelos cientistas-empresendedores incidem. Portanto, embora todos os investigados sejam sócios-gestores de empresas de biotecnologia, as circunstâncias em que empreendem não são homogêneas, fato que pode enriquecer mais a pesquisa com suas diferenças. Embora não haja um setor econômico especificamente de biotecnologia, a pesquisa seguiu a definição indicada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2009) de

³ É o caso de um único sócio-gestor, que possui toda sua formação acadêmica e a parte inicial de seu empreendimento biotecnológico em Porto Alegre, embora esteja localizado, atualmente, em Florianópolis, no Estado de Santa Catarina.

⁴ Como existência num passado recente, considerou uma interface profissional entre ciência e mercado de até cinco anos anteriores a 2016.

empresa de biotecnologia como aquela firma que aplica comercialmente ao menos uma atividade biotecnológica, mesmo que de forma secundária.

A coleta de dados da pesquisa se baseou em fontes primárias e secundárias. Com o objetivo de apreender elementos-chave relacionados às dimensões do processo de ação econômica empreendedora (interesses e rede de contatos interpessoais), foi realizada uma entrevista semiestruturada com cada um dos cientistas-empresendedores investigados. Foram realizadas, portanto, dez entrevistas episódicas semiestruturadas entre os meses de maio e outubro de 2016 na cidade de Porto Alegre. Além dessas entrevistas, que constituem os dados primários da pesquisa, o estudo também coletou dados secundários no currículo Lattes de cada um dos cientistas-empresendedores e em algumas reportagens feitas por veículos de comunicação a respeito de seus empreendimentos biotecnológicos, articulando, assim, uma triangulação das informações primárias e secundárias. Já com o propósito de caracterizar o processo de construção e estabilização de mercados e de uma vida econômica em biotecnologia, foram levantadas estatísticas gerais e demais dados informativos sobre a biotecnologia com aplicação econômica, coletados em publicações especializadas (censos, estudos, relatórios, jornais, revistas) e em material de divulgação publicado pelas empresas ou por entidades corporativas.

A opção pelo recorte espacial da unidade de análise que delimitou a cidade de Porto Alegre como *locus* de pesquisa levou em consideração dois motivos. O primeiro foi de natureza pragmática: para tornar os objetivos propostos factíveis dentro do prazo relativamente curto de uma dissertação de mestrado, a pesquisa deu preferência aos agentes com proximidade geográfica. Já o segundo foi de natureza política: de modo a estabelecer pontes de interlocução com estudos maiores, a pesquisa teve a convicção de concentrar o seu foco em uma cidade com importante produção científica e privada na área da biotecnologia no contexto brasileiro – de acordo com levantamento realizado por Freire (2014, p. 66), o Rio Grande do Sul (com destaque para sua capital) seria a quarta unidade federativa com maior número de empresas de biotecnologia no país. A técnica de análise utilizada foi a análise de conteúdo.

O texto está estruturado em quatro capítulos, além desta introdução e da conclusão. No segundo capítulo, é introduzida e desenvolvida a discussão teórica sobre um tipo específico de ação social concebida por Max Weber – a “ação econômica”. Esse conceito é interligado com o de “rede de relações sociais”, de Mark Granovetter, como forma de interpretar as articulações necessárias à viabilização comercial das empresas de biotecnologia criadas. Através da literatura especializada sobre empreendedorismo científico e tecnológico, também

é apresentada uma aproximação entre o objeto de análise construído e os elementos teóricos citados.

Já no terceiro capítulo é apresentada a origem e o desenvolvimento da biotecnologia como disciplina científica e como atividade econômica. Considerando sua interface entre ciência e mercado, são expressos alguns incentivos políticos, institucionais e culturais que podem atrair cientistas de diferentes carreiras acadêmicas (professores/pesquisadores universitários de longa carreira em instituições de ensino superior ou então doutores recém-formados) ao mercado, motivando-os a converter suas pesquisas científicas em inovações de bens e serviços com atividade biotecnológica. Ainda nesse capítulo também é feito um levantamento a respeito do mercado da biotecnologia no Brasil.

Nos capítulos 4 e 5 é feita uma descrição e análise do resultado obtido especificamente na pesquisa de campo. Dessa forma, o capítulo 4 revela quais os interesses profissionais que desencadeiam as atividades econômicas dos cientistas pesquisados. Já o capítulo 5, por fim, demonstra como ocorre a mobilização de contatos que viabiliza o acesso a recursos financeiros e a conhecimentos científicos/tecnológicos considerados relevantes aos empreendimentos criados.

2) O CONTEXTO SOCIAL DA TOMADA DE DECISÃO EMPREENDEORA EM BIOTECNOLOGIA

Este capítulo apresenta uma breve explanação a respeito de três perspectivas teóricas que dão fundamentação ao objeto de pesquisa construído. Em primeiro lugar, será desenvolvido o conceito “ação econômica”, de Max Weber, com a finalidade de lançar mais atenção à pluralidade de interesses, ao contexto social e aos tipos de racionalidade que orientam a tomada de decisão dos cientistas que decidem empreender em biotecnologia. Em segundo, serão introduzidos elementos teóricos acerca do conceito de “redes de relações sociais”, de modo a destacar a importância dos laços interpessoais e de seu impacto nas transações econômicas desses agentes. Em terceiro, por fim, será expresso o conceito de empreendedorismo científico e tecnológico e sua repercussão na área da biotecnologia.

2.1) A AÇÃO ECONÔMICA DOS CIENTISTAS-EMPREENDEDORES

A partir do conceito de “ação econômica”, Max Weber empreende um esforço teórico para compreender de que maneira os indivíduos orientam seus comportamentos para satisfazer necessidades subjetivas de bens e serviços em uma economia de troca marcada por oportunidades e incertezas. Com base nesse enquadramento conceitual acerca da vida econômica, sua abordagem teórica dirige atenção especial aos interesses que movem esse tipo peculiar de ação social e aos tipos de racionalidade mobilizados para alcançá-los.

O interesse pela ação enquanto um problema de investigação científica foi identificado por Fligstein (2007, p.64) através de um debate entre duas perspectivas teóricas antagônicas sobre o papel dos atores nos processos sociais. As teorias neo-institucionalistas, em sociologia, apresentam como uma de suas ideias-força a concepção de que as instituições – compreendidas como “regras e significados compartilhados” (FLIGSTEIN, Neil, 2007, p. 64) – condicionam as relações sociais, ajudam a definir quem ocupa qual posição nessas relações e orientam interações ao apresentar aos agentes quadros de significados para interpretar a dinâmica social. Contrariamente às ideias advogadas pelas teorias neo-institucionalistas, a teoria da escolha racional defende que “as instituições são o resultado das interações de atores racionais e individuais em situações semelhantes a jogos de regras e recursos fixos”

(FLIGSTEIN, 2007, p. 65). Discorda, portanto, dos papéis atribuídos aos agentes, à cultura e ao poder.

Analisando o debate travado entre as duas perspectivas teóricas em questão, Fligstein considera criticamente que nenhuma das duas está aberta de fato ao problema científico da ação e nem concede aos agentes a possibilidade real de construção de seus mundos sociais. Conforme o autor, as teorias neo-institucionalistas têm como grande perspicácia a resposta sobre a formação de ordens sociais enfatizando as disputas entre grupos dominantes e dominados dentro e através de campos para estabelecer e definir padrões de institucionalizações materiais e simbólicos. Entretanto, essas teorias tendem a jogar um peso muito grande sobre o impacto das estruturas sociais na ação humana, reduzindo os indivíduos a “propagadores de significados compartilhados e seguidores de roteiros” (FLIGSTEIN, 2007, p. 66) . Já a teoria da escolha racional aporta pertinentes contribuições teóricas ao sublinhar em seus postulados que os agentes possuem interesses e se envolvem agressivamente em interações sociais estratégicas com a finalidade de viabilizá-los. Contudo, Fligstein pondera que os interesses concebidos por essa teoria não possuem um enraizamento social e defende que uma teoria sociológica que busque incluir efetivamente a dimensão dos interesses em suas análises deve, antes, coletivizá-los, de forma a conceber a ação orientada em relação a terceiros, a fim de evitar a construção teórica de um agente atomizado.

Em sua sociologia econômica, Weber procurou “combinar uma análise centrada nos interesses com outra que leve em conta o comportamento social” (SWEDBERG, 2005, p. 48). O autor foi preciso ao considerar os interesses como uma dimensão de análise fundamental da ação econômica. Conforme o sociólogo clássico alemão, “um elemento essencial da racionalização do comportamento é a substituição da submissão íntima por hábito arraigado por uma adaptação planejada a uma situação objetiva de interesses (WEBER, 2001, p. 422)”. Sua tese geral é de que toda satisfação econômica de necessidades somente é possibilitada por alguma situação de interesses, que se orienta por oportunidades de troca. Em outras palavras, o abastecimento de bens de uma sociedade é possibilitado por uma rede de produção que conecta indivíduos perseguindo seus interesses próprios. A satisfação de um processo social (como a produção de um bem) com base na busca pelo interesse próprio de diferentes indivíduos pode ser tipificada pelo conceito que Weber denominou como “regularidades determinadas pelo interesse” – conceitualmente, a transformação de determinados tipos de ação social movidas essencialmente pelo interesse individual (como a ação econômica) em formas regulares de comportamento coletivo. O autor foi ainda mais sofisticado ao observar que os interesses não são fixos, tais como concebidos pela Economia Neoclássica, ou seja,

não se restringem unicamente à obtenção de lucro em uma troca mercantil, mas podem se referir também a postulados de natureza moral. Essa ideia foi desenvolvida empiricamente na obra “A Ética Protestante e o Espírito do Capitalismo” (2007). Sua tese é de que o “espírito” do capitalismo não pode ser explicado pelo interesse individual de indivíduos atomizados, orientados por considerações de preço e visando à maximização de lucro. Isso porque a própria racionalidade instrumental não é capaz de estruturar a ação dos sujeitos tão eficaz e sistematicamente quanto uma racionalidade imbuída de valores. Assim, a obra dirige sua atenção aos círculos de ideias e valores que produziram os efeitos psicológicos necessários para a internalização de determinadas disposições acerca do trabalho e da conduta de vida, imprescindíveis à formação do “espírito” do capitalismo. Nesse sentido, os interesses que orientam a ação econômica podem ser tanto “materiais” (referentes ao ganho pecuniário) quanto “ideais” (referente a valores morais).

Também destacando a centralidade da dimensão dos interesses nas dinâmicas sociais, Swedberg (2009) avalia que os agentes são orientados, diariamente, por uma pluralidade de interesses – econômicos, políticos, legais, etc. De acordo com o autor, é possível dizer que “interesses da mesma natureza, bem como de naturezas distintas, podem reforçar uns aos outros, compensar uns aos outros, bloquear uns aos outros e assim por diante. Os interesses são o que proporciona a força do sistema econômico [...] (2009, p. 165-166)”. Interesses, em outras palavras, são forças-motrizas que impulsionam o agir em sociedade. No entanto, não emanariam de um agente atomizado, uma vez que a ação social concebida por Weber leva em consideração o comportamento dos outros agentes. Dessa forma, pode se afirmar que os interesses, para Weber, não são determinados apenas pelas escolhas dos indivíduos, mas são condicionados pelo comportamento social. Essa dimensão social dos interesses também é levada em consideração por Swedberg, o qual frisa que “os sociólogos muitas vezes tendem a ignorar os interesses e a se concentrar exclusivamente nas relações sociais e em seu possível impacto” (2009, p. 166). Inversamente, economistas tendem a enfatizar a importância dos interesses e a ignorar a relevância das relações sociais. Considerando as limitações de ambas as abordagens, o sociólogo estadunidense propõe a pesquisas sociais futuras uma integração “de interesses e relações sociais em uma mesma e única análise. Os interesses, em resumo, são sempre socialmente definidos e só podem ser concretizados por meio de relações sociais” (2009, p. 166).

A concepção de que os interesses que orientam as ações dos indivíduos são definidos socialmente também é trabalhada por Bourdieu (1996). Ao comparar a dinâmica de ordens sociais à de um jogo, na medida em que ambas possuem alvos que suscitam interesses, o

sociólogo francês defende que os agentes não realizam atos de forma gratuita ou desinteressada. Seu pressuposto é de que os “jogos sociais” somente são jogados no momento em que os indivíduos consideram que os jogos merecem ser jogados, ou seja, na medida em que atribuem interesse aos alvos de uma dinâmica social. Interesse, para o autor, é “estar em, participar, admitir, portanto, que o jogo merece ser jogado e que os alvos engendrados no e pelo fato de jogar merecem ser perseguidos” (1996, p. 39). Os interesses expressos pelo sociólogo seriam resultados diretos da libido, ou seja, de um processo intensivo de “socialização das pulsões humanas em interesses específicos, socialmente construídos que apenas existem na relação com um espaço social, no interior do qual certas coisas são importantes e outras indiferentes, para agentes socializados” (1996, p. 141-142).

O tipo de ação econômica construído por Weber é social na medida em que leva em consideração o comportamento de outros indivíduos, sejam eles: a) consumidores, os quais exercem condicionamento direto na demanda de bens produzidos e, conseqüentemente, na rentabilidade de um empreendimento, pois essa última depende dos preços que os consumidores querem e podem efetivamente pagar, “segundo a utilidade marginal do dinheiro e de acordo com seus rendimentos” (WEBER, 2004, p. 68); ou b) concorrentes, os quais exercem um impacto direto nos preços de bens e serviços tanto ofertados como adquiridos no mercado. Nas palavras de Weber, “a luta de concorrência pela venda dos produtos (...) gera grande quantidade de gastos, especialmente para a organização da venda e da propaganda, as quais não existiriam sem concorrência” (2004, p. 68). Além disso, não é possível desconsiderar a influência também de outros fatores sociais, como a tradição.

A ação econômica, para Weber, representa um tipo singular de comportamento que visa em primeiro lugar à satisfação do desejo de obter certas “utilidades”, seja para abastecimento próprio ou para geração de lucro, e é exercido de forma pacífica. As “utilidades” são probabilidades de aplicação presente ou futura de bens e serviços consideradas como tais por um ou vários agentes, cuja presumível importância como meios para seus fins orienta suas ações. Dessa forma, a ação econômica é mais orientada pelas oportunidades de aplicação de uma utilidade do que pela utilidade em si. O interesse pela oportunidade de aplicabilidade peculiar de um bem e não pelo seu estado objetivo introduz um elemento de incerteza no curso da ação econômica, uma vez que, conforme observa Swedberg, “obtenho um objeto na esperança de que me venha a ser útil, mas o que obtenho é uma oportunidade de usá-lo de diferentes formas” (2005, p. 53). As utilidades apropriadas pela ação econômica são geridas através de um exercício pacífico e legítimo de poder de controle e disposição, sendo racional quando estiver referente a fins e de acordo com um

plano. Além de visar à satisfação de utilidades e de interesses plurais, a ação econômica pode ser orientada por elementos como, emoção, hábitos e sentimentos – em última instância, por disposições psicológicas e por valores de diferentes esferas compartilhados intersubjetivamente pelos atores sociais.

As utilidades que elas mesmas ou que os meios para produzi-las estejam em poderes de disposição alheio requerem dos indivíduos economicamente orientados a formação de relações de trocas, que podem servir para fins de abastecimento com produtos de necessidade cotidiana ou para fins de lucro. Weber afirma que a introdução do dinheiro como um meio de troca representa um nível superior de racionalização da ação econômica. A partir do dinheiro, torna-se possível estimar em um cálculo monetário todos os bens e serviços suscetíveis de intercâmbio. Assim, a orientação da ação econômica com base em um cálculo monetário prévio e posterior representa um processo de racionalização da esfera da economia, uma vez que os comportamentos econômicos passam a ser conduzidos com maior previsibilidade. Nas palavras de Weber:

O cálculo em dinheiro significa, antes de mais nada, que não se estimam os bens exclusivamente segundo sua utilidade atual, em determinado lugar e para determinadas pessoas, mas que, considerando-se a forma de seu emprego (seja como meios de consumo, seja como meios de produção ou obtenção), têm-se em conta também todas as futuras probabilidades de utilização e estimação – em certas circunstâncias, para um número determinado de terceiros, para seus fins –, na medida em que estas se exprimem na forma de uma probabilidade de troca por dinheiro à qual tem acesso o atual detentor do poder de disposição (p. 49).

Por racionalização, Weber entende a técnica orientada pela aplicação dos meios mais apropriados para alcançar determinado fim. Comparativamente a outros meios que ofereçam níveis equivalentes de segurança, perfeição e durabilidade, o meio aplicado pela técnica racional tem de ser também o mais econômico quanto ao esforço exigido. Apesar das semelhanças, Weber pondera que nem toda a ação racional quanto a seus meios pode ser chamada de ação econômica racional. Ambas visam ao melhor resultado através de um mínimo de esforço possível, mas a ação econômica racional precisa levar em consideração os custos envolvidos em determinada operação, avaliando, por exemplo, se há alguma demanda com poder aquisitivo para determinada utilidade. É importante ainda notar que, como a ação econômica concebida por Weber é orientada por probabilidades – reais ou supostas, presentes ou futuras – de aplicação de um bem, e não pelo bem em si, há sempre um elemento significativo de incerteza a ser considerado pelos indivíduos, o que torna a racionalidade da ação econômica limitada. Para além do contexto econômico, lidar com incertezas é uma

condição inevitável para qualquer tipo de ação. Em primeiro lugar, porque os agentes não controlam todas as variáveis que podem vir a interferir no curso da ação que desencadeiam; em segundo, porque um curso de ação sempre será restrito pelo tempo que os agentes têm para agir, ou seja, para fazer escolhas, que são baseadas em probabilidades ou especulações necessárias, elementos que asseguram, dentro do possível, que os agentes tomem decisões. Essa impossibilidade real de garantir que os meios mobilizados para atingir os fins almejados por um indivíduo em um curso de ação Weber definia como consequências impremeditadas da ação. Com isso, pode-se defender que a racionalidade mobilizada pelos indivíduos é restrita ao estoque de informações que detêm e à capacidade de acessar informações novas durante um curso de ação.

À racionalidade mobilizada pela ação econômica, Weber distingue duas dimensões de análise fundamentais: a racionalidade instrumental e a racionalidade substantiva. A primeira ocorre na medida em que a satisfação de bens e serviços se exprime em considerações de caráter numérico e calculável. A forma em dinheiro representa o máximo grau dessa calculabilidade. Já a segunda não se satisfaz com considerações numéricas e estabelece exigências éticas, políticas, hedonistas, estamentais ou igualitárias, tomando-as como padrão da gestão econômica, procedendo, assim, de modo racional referente a valores e com racionalidade substantiva. Para esse segundo tipo de racionalidade concebido por Weber, a função do cálculo em dinheiro pode representar uma adversidade a seus postulados.

À ação economicamente orientada pela utilidade marginal, Weber tipifica como “gestão patrimonial”. A concepção de um plano de orçamento constitui o fundamento racional desse tipo de ação econômica, onde se expressa de que forma devem ser satisfeitas, mediante a renda esperada, as necessidades previstas de um período orçamentário (utilidades ou meios de produção para obtê-las) para abastecimento e consumo próprio. Já à ação economicamente orientada pela rentabilidade Weber tipifica como “gestão aquisitiva”. A concepção de um cálculo de capital constitui seu fundamento racional, expresso por um comportamento orientado pelas oportunidades de adquirir novos poderes de disposição e controle sobre bens para aplicação produtiva. Esse tipo de orientação econômica permite o “cálculo prévio do risco e lucro esperados, tomando-se determinadas medidas, e o cálculo posterior, a fim de controlar os resultados, lucros ou perdas, efetivamente ocorridos” (WEBER, 2004, p. 56).

Articulando às contribuições teóricas de Max Weber sobre o conceito de “ação econômica” e as de Joseph Schumpeter sobre “inovação”, Martes (2010) discorre a respeito da figura do agente economicamente orientado promotor da inovação no mercado: o empreendedor.

De acordo com a autora (MARTES, 2010, p. 256), Schumpeter, ao estudar o empreendedor, foi criticado por atribuir ênfase excessiva ao indivíduo em detrimento das instituições. No entanto, Martes autora aponta que o indivíduo analisado por Schumpeter é um sujeito socializado e não atomizado, tal como concebido pela teoria econômica neoclássica. A articulação aqui com Weber é clara: com efeito, a análise recai numa ação individual – porém não isolada, mas sim social, uma vez que ação social se orienta pelo comportamento de terceiros. Assim, a ação econômica do empreendedor pode ser compreendida pelos seguintes termos:

Trata-se de uma ação individual, dirigida por interesses (materiais e ou ideais), mas também por hábitos e sentimentos. Na teoria econômica o ator é exclusivamente dirigido por interesses materiais e seu comportamento não é necessariamente orientado pelo comportamento de outros. Tradição e emoção não contam na ação, relações entre política, lei, religiões, etc., são ignoradas (MARTES, 2010, p. 65).

Porém, a contribuição fundamental da articulação de Weber com Schumpeter é ressaltar a diferenciação entre o empresário tradicional e o empreendedor. Enquanto o primeiro tende a se manter estável, a competir no mercado para sobreviver, o segundo é o agente específico da inovação, da ruptura de velhos padrões institucionais consolidados. As instituições, embora importantes para a ação empreendedora (através da disponibilização de créditos financeiros, incentivos fiscais e bens de capitais) tendem a ser confrontadas pelo segundo, uma vez que a ação econômica empreendedora possui uma mentalidade que é desafiadora dos aspectos cristalizados (valores e organizações) em uma ordem institucional vigente. Em outras palavras, o empreendedor é um tipo específico de empresário responsável por “inovar a ponto de criar condições para uma radical transformação de um determinado setor, ramo de atividade, território [...]” (MARTES, 2010, p. 260).

Com base nessa diferenciação entre os dois tipos de empresários, a autora apreende as características que seriam centrais na teoria schumpeteriana sobre o empresário inovador e cria um tipo ideal da ação econômica do empreendedor, a qual envolve três dimensões de análise:

1) Cognitiva e comportamental

a) inovar implica escapar do quadro usual de problemas e soluções já testados. Como se vê impossibilitado de recorrer à tradição cultural já existente, precisa de uma profunda compreensão sobre a realidade que atua, racionalizando sua ação persistentemente.

b) Enorme força de vontade, uma vez que será confrontado constantemente por entraves institucionais.

2) Dificuldades e habilidades

a) oposição do ambiente social – que se traduz em impedimentos legais e políticos –, e do ambiente econômico – que se verifica na resistência de competidores em estabelecer relações de cooperação – requerem que o agente econômico da inovação seja um líder para saber orquestrar e conduzir a implementação da inovação face a resistências

3) Motivação

a) não é preponderantemente econômica. Age racionalmente, mas não orienta sua ação apenas pela razão, pois “não é possível agir de modo puramente racional quando se dá um ‘salto no escuro’, pois informações muito restritas e incompletas não permitem o exercício de tal cálculo” (MARTES, 2010, p. 266). Sua motivação também não se reduz ao lucro e nem ao hedonismo. O sentido de sua ação deve ser buscado no “desejo de conquistar”, no “impulso para lutar”, na vontade de “provar-se superior aos outros”, na “alegria de criar e fazer coisas”. O lucro seria uma consequência, “um índice de sucesso e sinal de vitória” (MARTES, 2010, p. 263).

Os elementos teóricos mobilizados sobre a ação econômica e suas dimensões implicadas no processo de provisão de bens nos oferecem recursos analíticos que permitem a compreensão sobre as diferentes formas de racionalidade mobilizadas por indivíduos economicamente orientados a fim de satisfazer seus interesses próprios, sejam eles de natureza material ou ideal. A articulação do conceito weberiano em questão com o conceito de “empreendedor”, de Schumpeter, foi adotada considerando a singularidade dos agentes econômicos investigados na pesquisa: cientistas-empresendedores de alta inovação na área de biotecnologia com aplicação econômica.

Como vimos, a ação econômica concebida por Weber é orientada por três elementos básicos: utilidades, interesses e o comportamento de outros indivíduos, o que lhe confere seu caráter social. Schumpeter, ao abordar o comportamento de um ator econômico em específico – o empreendedor –, introduz ainda um quarto elemento a ser considerado pelo conceito de “ação econômica”: a geração de inovação. Essa ação ainda é racional, mas apenas parcialmente, pois, na medida em que está inserida em um contexto marcado por riscos e incertezas – vide o caso específico da geração de inovações em biotecnologia, onde o período de maturação das atividades de pesquisas em bens e serviços é bastante demorado, além dos próprios materiais e insumos envolvidos nesse processo, que são caros e, na sua maioria, importados –, também possui elementos de irracionalidade. Conforme observam Freeman e

Soete (2008, p. 455), a perspectiva da teoria neoclássica que atribui comportamento racional voltado a considerações custo e benefício não dá conta de contextos marcados por fortes incertezas e riscos vinculados a inovações tecnológicas crescentes, como o é o caso da biotecnologia com aplicação econômica. Já Martes (2010, p. 261) defende que a racionalidade econômica do empreendedor não é fruto de uma “natureza” ou de uma qualidade intrínseca ao ser humano, mas sim o resultado “de um processo sociocultural, que se expande, torna-se hegemônico e, nessa medida, se ‘naturaliza’”.

Contextualizada ao ambiente concreto de atuação profissional de cientistas com tino empreendedor, a noção de que os agentes produzem bens e serviços através de incentivos econômicos que lhes permitem perseguir seus interesses pode ajudar a compreender aquilo que os cientistas-empresendedores investigados avaliam como atrativo ou não na prática empreendedora e quais os esforços concentram para alcançar aquilo que lhes interessam. Do ponto de vista heurístico, os interesses dos agentes investigados servem como uma orientação subjetiva para a trajetória das práticas socioeconômicas voltadas para uma série de realizações almejadas. Em outras palavras, podem auxiliar na interpretação do contexto de significação das ações econômicas empreendedoras analisadas. Além disso, a ideia de que os interesses que orientam a ação econômica podem ser tanto ideais quanto materiais serve para contextualizar também a forma de agir específica investigada no estudo em questão: o empreendedorismo científico e tecnológico em biotecnologia. Considerando que parte dos agentes empreendedores investigados são pesquisadores que vão para o mercado, mas também não deixam de ser cientistas, a ambição de ganhar de dinheiro poderia aparecer como um interesse secundário se comparado a outros interesses de natureza ideal, como a realização pessoal de se engajar em um novo desafio profissional.

Já as noções de Weber sobre o conceito de “racionalidade” poderiam auxiliar a compreensão sobre os esforços concentrados pelos agentes para a viabilização de seus interesses. A ideia weberiana de que a racionalidade mobilizada pelos agentes sociais não se apoia exclusivamente em considerações formais de cálculos contábeis, podendo se apoiar também em valores provenientes de uma racionalidade substantiva, pode ajudar a contextualizar as práticas dos agentes investigados na pesquisa: como o empreendedorismo científico e tecnológico em biotecnologia é diferente de outras formas de empreendedorismo, uma vez que é conduzido por cientistas-empresendedores que dominam conhecimentos científicos/tecnológicos, mas tendem a ter poucos conhecimentos de gestão de empresas e de comércio de bens e serviços, a noção de racionalidade instrumental como mecanismo de orientação da tomada de decisão econômica pode ter menos relevância se comparada a uma

racionalidade de natureza substantiva. Essa aplicação do conceito de racionalidade precisa ser sempre contextualizada, de modo a explicitar que toda técnica racional acionada pelos indivíduos é historicamente datada e se insere em um determinado contexto social que pode tanto incentivá-la como constrangê-la.

2.2) A IMERSÃO DA AÇÃO ECONÔMICA EM REDES DE RELAÇÕES SOCIAIS

Na sociologia econômica, a abordagem teórica de redes sociais tem sido considerada um instrumento pertinente para compreender o processo de formação e desenvolvimento de parcerias comerciais diversas, tais como alianças estratégicas, visto que é através de redes sociais que os agentes econômicos são capazes de visualizar oportunidades de negócios atraentes e de explorá-las habilmente. O aporte teórico das redes permite identificar os laços externos dos agentes, sejam eles econômicos ou não.

Nessa perspectiva, Mark Granovetter (2005) propõe que a ação econômica está imersa em uma rede de relacionamentos sociais, a qual exerce condicionamento nessa ação e em seu curso de desenvolvimento. Com o conceito de “redes de relacionamentos sociais”, o autor procura romper com duas concepções clássicas sobre a ação econômica: a do indivíduo super-socializado e a do indivíduo sub-socializado. Assim, Granovetter tenta demonstrar que a ação econômica é influenciada e não auto-regulada, tal como concebiam os economistas neoclássicos, e, por outro lado, também não é externa aos indivíduos, mas depende das redes em que está imersa e do modo como recursos, informações e ideias fluem e transitam nessas redes.

Considerando essas ideias básicas acerca de redes sociais, Granovetter dirige seu foco para a força dos laços interpessoais a fim de explicar aspectos sociais diversos, como mobilidade social, definição de preços, processos de inovação, organização política e coesão social. De acordo com o autor (1973, p. 1361), a força de um laço pode ser definida “pela probabilidade de combinação de uma quantidade de tempo, intensidade emocional, intimidade e serviços recíprocos que caracterizam o laço” (tradução minha). Relativamente aos resultados econômicos, o autor advoga que os laços interpessoais exercem influência de três maneiras (2005, p. 33). Primeiramente, afetam o fluxo e a qualidade de informações, uma vez que muitas delas são sutis e de difícil acesso, então os agentes econômicos precisam acionar contatos estratégicos e de confiança. Em segundo, operam como um importante mecanismo

de recompensa e punição, uma vez que em redes sociais mais coesas e densas os agentes tendem a internalizar de maneira mais efetiva as normas de conduta de um determinado grupo. Por fim, em terceiro, geram confiança, visto que, ao se envolverem em transações mercantis, os agentes econômicos orientam suas ações com base em informações de pessoas que já lidaram com determinado negociante, ou, então, em informações relativas a transações pessoais realizadas no passado.

No que concerne especificamente ao fluxo e à qualidade de informações, Granovetter enfatiza a importância dos laços fracos em detrimento dos laços fortes. De acordo com o autor, “aqueles a quem nós estamos fragilmente ligados são mais prováveis de se moverem em diferentes círculos dos nossos próprios e terão, assim, informações diferentes do que aquelas que comumente recebemos” (1973, p. 1371, tradução minha). Em outras palavras, são nos laços fracos onde residem as informações raras e não-redundantes, uma vez que são oriundas de círculos sociais diferentes daqueles que os agentes econômicos estão geralmente associados. Portanto, laços fracos são melhores fontes de informações quando algum agente precisa ir além de onde residem seus próprios grupos de maior vinculação e intimidade. Isso é válido, por exemplo, na procura de algum emprego: pesquisando os profissionais no subúrbio de Boston que mudaram de emprego e que mobilizaram contatos pessoais para tanto, Granovetter os questiona acerca da frequência com que viram os seus contatos ao longo do tempo em que foram passadas informações. Os achados empíricos da pesquisa de Granovetter confirmam a tese da força dos laços fracos: 16.7 % disseram que viram seus contatos frequentemente, 55.6% os viram apenas ocasionalmente e 27.8% os viram raramente (1973, p. 1371).

Ainda com relação ao fluxo e à qualidade das informações entre indivíduos interconectados, um conceito que deve ser articulado ao de “laços fracos” é o de “ponte” (figura 1), que consiste em uma linha situada em uma determinada rede que fornece o único caminho possível entre dois pontos separados ou entre pontos situados em diferentes redes.

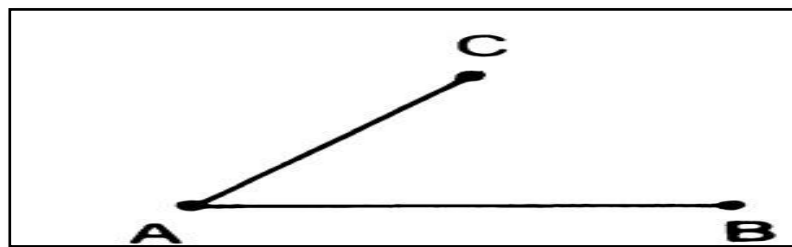


Figura 1 – Pontes como intermediação entre buracos estruturais

Fonte: GRANOVETTER, 1973, p. 1363.

A figura 1 indica que o estabelecimento de uma tríade entre os pontos A-B-C é impossível sem a construção de uma ponte que conecte os pontos B-C. Assim, uma vez que a ponte entre A e B provém o único caminho através do qual a influência e a informação podem fluir de qualquer contato do ponto A para qualquer contato do ponto B, conseqüentemente, também fornece a ponte para qualquer um conectado indiretamente a A, assim como para qualquer um conectado indiretamente a B. Em outras palavras, se o ponto A, além do laço forte com B, tem também um laço forte C, então a tríade da figura implica que existe um laço indireto entre B-C, que pode ser efetivado através do estabelecimento de uma ponte.

Importante notar ainda que as pontes normalmente são compostas por vínculos frágeis, uma vez que laços fortes já possuem previamente ligações bem sedimentadas, enquanto laços fracos estão conectados parcamente, mais especificamente por contatos indiretos. A possibilidade de conectá-los de uma melhor forma ocorre através do estabelecimento de uma ponte. Mais: no que concerne à velocidade de difusão de informações, Granovetter defende que mais pessoas podem ser alcançadas através dos laços fracos em vez dos fortes. O autor procura reforçar seu argumento exprimindo alguns exemplos práticos onde os vínculos fracos são fundamentais para a velocidade de transmissão de informações e cita o caso da fofoca, que dificilmente conseguiria ser transmitida quando inserida em uma rede de laços interpessoais fortemente coesos e densos.

Estendendo e reformulando a noção de “laços fracos”, Burt (2004), outro pesquisador da sociologia econômica adepto da abordagem de redes sociais, destaca que o elemento central a ser analisado nessa abordagem não é qualquer tipo de laço em particular, mas sim os buracos estruturais a serem atravessados. A tese principal do autor é de há uma significativa correlação entre buracos estruturais e a geração de boas ideias. Assim, os agentes próximos a buracos em uma estrutura social – os *brokers* – são mais propensos a ter boas ideias, pois podem, através do estabelecimento de pontes, conectar e intercambiar um conjunto de práticas e crenças até então isoladas. Isso se explica porque, nas palavras do sociólogo estaduniense, “o comportamento, a opinião e a informação são mais homogêneos dentro do que entre grupos. As pessoas se concentram em atividades dentro de seus grupos, o que cria buracos de informações entre grupos, ou, mais simplesmente, buracos estruturais” (2004, p. 353, tradução minha). Quer dizer: a novidade, o inesperado, ambos surgem quando diferentes grupos sociais se chocam. Nesse sentido, os agentes econômicos que possuem contatos diversificados e localizados em redes diversas estão mais propensos a estabelecer pontes entre buracos

estruturais e aproveitar vantagens competitivas disso, que são expressas na identificação e exploração de oportunidades que de outra forma seriam invisíveis.

Ainda sobre buracos estruturais, Burt considera que há quatro níveis de intermediação através dos quais os agentes – os *brokers* – podem explorar a articulação entre um grupo e outro. O primeiro consiste simplesmente em fazer com que pessoas de ambos os lados de um buraco estrutural tenham consciência dos interesses e das dificuldades existentes fora de seus grupos de imersão social; já o segundo em traduzir as práticas e as crenças de um grupo ao outro; o terceiro, por sua vez, em formar analogias entre grupos ostensivamente diferentes; o quarto, enfim, em formar sínteses, isto é, novos elementos constituídos através de amálgamas de práticas e crenças provenientes de diferentes grupos.

No que concerne à influência das redes como mecanismos de recompensa e punição, Granovetter debate a importância de redes com laços fortes como forma de internalizar as normas de um grupo, desencorajando a ação de oportunistas e enfatizando a confiança. Nas palavras do autor (2005), “uma maior densidade faz com que ideias sobre um comportamento adequado seja mais provável de ser encontrado, repetido e fixado; ela também torna o desvio de normas mais difícil de ser escondido e, portanto, mais provável de ser punido” (GRANOVETTER, 2005, p. 34, tradução minha). Em função de uma maior diversidade emocional e cognitiva, bem como em função de limites temporais e espaciais, o autor observa que grupos maiores tendem a ter laços menos densos e integrados.

Sobre a influência da confiança na esfera econômica, Granovetter (2007) a expõe através do seguinte questionamento: “como é possível que a busca pelo auto-interesse econômico não recorra ao uso da força e da fraude?”. Tal questão carrega, implicitamente, uma crítica a um pressuposto importante da teoria econômica neoclássica: o de que a existência de um mercado auto regulado e fortemente competitivo suprimiria, *per se*, o uso da força e da fraude. De acordo com o autor (2007), esse pressuposto começou a ser abalado a partir do momento em que uma maior atenção foi dada aos “detalhes de micronível dos mercados imperfeitamente competitivos, caracterizados por um pequeno número de participantes com custos irrecuperáveis e investimentos em ‘capital humano específico’” (GRANOVETTER, 2007, p. 10). Nessas condições, o autor defende que a simples presença de um mercado auto-regulado não dá conta de problemas diversos encontrados na esfera econômica, onde os atores não orientam suas ações apenas por meios cavalheirescos.

Partindo dessa crítica à noção de ordem concebida e defendida pelos autores da teoria econômica neoclássica, questiona-se, portanto, como a confiança pode ser construída entre atores envolvidos em transações econômicas. Granovetter (2007) observa que, na literatura

econômica especializada, há duas perspectivas diferentes sobre a questão. A primeira é encontrada na nova economia institucional e advoga que dispositivos institucionais e arranjos sociais são os meios mais eficazes para determinados problemas econômicos. Nessa perspectiva, “a má-fé é evitada por arranjos institucionais inteligentes que fazem com que o envolvimento com ela seja custoso demais, e atualmente se considera que esses dispositivos [...] evoluíram para desencorajar a má-fé” (GRANOVETTER, 2007, p. 11). O autor a critica como subsocializada, uma vez que “não permite que as relações pessoais concretas e as obrigações delas decorrentes possam ser elementos desencorajadores da má-fé, independente dos arranjos institucionais” (GRANOVETTER, 2007, p. 11). Já a segunda perspectiva defende que, além de dispositivos institucionais, certo grau de confiança precisa existir, pois recorrer ao uso da má-fé pode implicar em danos à reputação pessoal. Granovetter, todavia, critica-a como supersocializada, visto que a origem da confiança mencionada não é explicada, por vezes se apelando para a existência de uma confiança generalizada como condição *sine qua non* para a existência das transações econômicas.

Na contramão dessas duas perspectivas, Granovetter advoga que a construção da confiança está atrelada aos relacionamentos interpessoais dos atores econômicos e à estrutura dessas relações, ou seja, à morfologia das redes sociais em que os atores estão inseridos. Trata-se do argumento da imersão social das ações econômicas em redes sociais, o qual defende que a informação de um interlocutor confiável que já intercambiou com um determinado negociante e o considerou honesto é melhor que a informação de que alguém é conhecido pela sua reputação geral. Melhor ainda é a informação oriunda das próprias transações que foram feitas no passado. Conforme o autor, essa última informação é ainda melhor por quatro razões: 1) é mais barata; 2) é mais detalhada; 3) relações antigas tendem a ser mais confiáveis; 4) relações econômicas regulares tendem a revestir-se de grandes expectativas de confiança. Relações mais íntimas, em síntese, tornam comportamentos mais previsíveis e neutralizam parte dos receios que criam dificuldades entre desconhecidos.

Também analisando o impacto da confiança na esfera econômica, Locke (2001), a partir da perspectiva do capital social e do associativismo, procura compreender como os atores manifestam confiança mesmo em situações de incerteza e informação incompleta. O pressuposto básico do autor é de que os atores se expõem ao risco porque têm razões para acreditar que outros atores não tirarão proveito dessa situação. O argumento central do autor é de que a confiança pode ser construída através de um processo sequencial que envolve fatores de interesse próprio, intervenção governamental e o desenvolvimento de mecanismos de autogovernança entre agentes que decidem se associar. Conforme Locke, o primeiro fator se

deve ao fato de que a maioria dos atores se aproxima dos outros estabelecendo alianças, pois acredita que assim é vantajoso proceder. O interesse próprio é, portanto, o fundamento de todos os esforços cooperativos confiáveis e é essencial na constituição de laços interpessoais. Já o segundo fator, a intervenção governamental, justifica-se com o objetivo de que as relações de confiança estabelecidas em arranjos cooperativos tornem-se vantajosas não apenas para seus membros (como verificado em cartéis), mas que produzam efeitos qualitativamente positivos e democráticos para a comunidade em que estão inseridas. Por fim, o terceiro fator, o desenvolvimento de mecanismos de autogovernança, justifica-se com o intuito de fornecer uma infraestrutura interna à organização em que são firmadas alianças, de modo a assegurar que seus membros comportem-se de forma cooperativa e confiável.

Com base no aporte teórico de Granovetter, pensamos que as condições engendradas pelas redes de relações sociais – fluxo de informação, mecanismos de recompensa e punição e confiança – são fatores importantes para compreender como os agentes envolvidos em atividades econômicas mobilizam diferentes contatos para acessar recursos e conhecimentos considerados relevantes à viabilização de seus empreendimentos. Subsidiariamente, os aportes teóricos de Locke e Burt trazem elementos interpretativos que alargam a compreensão acerca dessa dinâmica. A partir das considerações de Locke, percebe-se que a formação de redes não é aleatória e só adquire significado a partir de uma associação complexa de interesses, o que exige mecanismos de monitoramento e controle tanto por parte de governos quanto das organizações diretamente envolvidas na parcerias criadas. Já Burt chama a atenção para a análise da correlação entre buracos estruturais e geração de boas ideias em detrimento do enfoque dado a qualquer laço interpessoal em particular.

Tendo em vista as contribuições teóricas aportadas pelos autores supracitados, podemos inferir que as escolhas dos agentes econômicos, bem como seus resultados obtidos em transações mercantis, são socialmente estruturados, isto é, são condicionados pelas estruturas sociais (redes de relações) onde estão inseridos. Articulando essa noção geral com a abordagem teórica weberiana sobre a ação econômica, podemos afirmar ainda que os interesses dos atores, que podem ser tanto materiais quanto ideais, são elementos essenciais para o entendimento de uma etapa prévia ao funcionamento das redes de relações sociais – ou seja, sua formação e estabilização. A ação econômica é movida por uma pluralidade de interesses, o que imprime diferentes configurações relacionais. Assim como para Locke, os interesses, nessa perspectiva, são o fundamento de significação de qualquer arranjo de relações. Ademais, o aporte teórico de Weber pode ser uma ferramenta importante para analisar os diferentes tipos de racionalidades implicados nos laços tecidos entre os atores

econômicos. Uma aproximação mais detalhada entre o objeto de análise construído e os elementos teóricos de interpretação será feita na seção a seguir.

2.3) A APLICAÇÃO COMERCIAL DE UMA INVENÇÃO: O PROCESSO DE EMPREENDEDORISMO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

O panorama dos negócios realizados no Brasil, em geral, aponta para empreendedores atuando em mercados de alta concorrência, já explorados intensamente por outras empresas. Essa saturação dos mercados tem impellido os empreendedores brasileiros a concorrerem com base nos preços dos seus produtos, que normalmente não são diferenciados e nem contemplam de maneira satisfatória a demanda dos consumidores. O resultado agregado desse tipo de concorrência praticada tende a uma redução da rentabilidade e, em alguns casos, ao fechamento de negócios ainda no estágio nascente (SILVESTRE *et al*, 2008).

Na contramão desse panorama que caracteriza a realidade empresarial brasileira, o empreendedorismo científico e tecnológico pode ser concebido como uma forma especial de negócio, marcado, sobretudo, pelo caráter intensivo em conhecimento proveniente de pesquisas básicas. Tende a ser conduzido pela ação econômica empreendedora de indivíduos com trajetória na esfera científica, normalmente pesquisadores acadêmicos (também conhecidos como cientistas-empreendedores) ou tecnólogos graduados que dominam conhecimentos considerados estratégicos ao padrão de desenvolvimento econômico baseado em CT&I. Apesar de disporem de conhecimentos científicos e tecnológicos especializados, os cientistas-empreendedores não costumam ter experiências de gestão e planejamento estratégico de negócios, o que imprime uma constelação de singularidades aos seus empreendimentos tecnológicos. As singularidades em torno dessa forma de empreendedorismo suscitam uma série de questões relativas desde a identificação até a exploração econômica de uma oportunidade de negócio, o que vem repercutindo numa agenda frutífera de pesquisas em áreas como Administração, Economia, Psicologia e Sociologia. Nas palavras de Lemos, o empreendedorismo científico e tecnológico também pode ser definido da seguinte forma:

empreendedorismo originado de ciência e tecnologia tem suas singularidades decorrentes principalmente do fato de que a concepção, o planejamento e a gestão de empreendimentos de base tecnológica têm natureza,

características e motivadores diferentes de outros tipos de empreendimentos e negócios com baixa ou nenhuma dependência de ciência e tecnologia (2009, p. 307).

A emergência desse tipo de atividade econômica no Brasil, de acordo com a análise de Guimarães (2011, p. 576), está vinculada aos processos mundiais de descentralização das atividades de P&D verificados em grandes empresas e à consequente inserção do país em cadeias globais de produção. Essa constatação é corroborada pela pesquisa de Hamilton (2006): realizada entre 186 empresas, mostra que o percentual de laboratórios de P&D externos às sedes das firmas passou de 45%, em 1975, para 66%, em 2004. Países considerados emergentes globais, tais como Índia e China, acabariam atraindo maiores investimentos de empresas multinacionais, uma vez que ofereceriam ambientes de negócios favoráveis à implantação de laboratórios de P&D de empresas globais, além de disporem de capital humano qualificado. Já para Anjos e Farah Jr (2002), o período de 1990 representa, além do controle inflacionário promovido por políticas de estabilização, um palco de transformações importantes nos parâmetros de competitividade e produtividade da economia brasileira. Caracterizada como a década de abertura econômica, que teve início no governo de Collor e se aprofundou no de Fernando Henrique Cardoso, o período exigiu das empresas nacionais um processo de reestruturação tendo em vista à competitividade e à inovação de bens e serviços estrangeiros advindos da integração dos mercados. Em outros termos, a partir da redução de impostos sobre bens importados – além da eliminação de entraves jurídicos que impediam a livre circulação de capitais estrangeiros – os agentes econômicos brasileiros tiveram de se alinhar a um novo padrão tecnológico e organizacional predominante nos países de economias mais maduras.

A arquitetura organizacional paradigmática de um empreendimento científico e tecnológico aponta para empresas nascentes – normalmente de micro ou pequeno porte –, vinculadas ou mesmo radicadas em meio a universidades. Esse tipo de empresa também é conhecido geralmente pelo termo *startups*. Mais precisamente, esse termo indica:

[...] empresas nascentes, normalmente de base tecnológica, constituindo uma nova forma de empreender. Com o passar dos anos, esta modalidade de empreendimento está se popularizando em nível mundial e, como não poderia ser diferente, no Brasil também. As startups destacam-se em diversos fatores, mas em especial são consideradas fontes de inovação, apresentando soluções novas a problemas da sociedade atual. Essas empresas nascem com o objetivo de crescer e dar alto retorno em pouco tempo atraindo o interesse de muitos investidores. Devido a seu potencial de inovação, de criação de riquezas, de empregos e de desenvolvimento social e econômico da região em que se encontram, apresenta-se a necessidade de criar mecanismos que tornem possível a criação e permanência dessas empresas (RODRIGUES, 2010, p.10)

As *startups* nascidas em universidades ou em institutos de pesquisa são chamadas de *spinf-offs* acadêmicas. Embora também sejam empresas nascentes de base tecnológica, a natureza acadêmica das empresas *spinf-offs* as distingue das *startups* convencionais, que normalmente têm origem na esfera corporativa – nomeadamente, quando um produto em especial de uma firma cresce exponencialmente em relação aos demais itens de um portfólio a ponto de desencadear a criação de uma nova empresa apenas para gerir o produto especial, evitando que os demais sejam ofuscados por sua presença. Já as *spin-offs* acadêmicas surgem, de acordo com Pereira (2007, p.38), quando “a pesquisa aplicada é orientada para o uso do conhecimento na solução de um problema ou demanda mercadológica”. No caso da biotecnologia, as empresas costumam ter a arquitetura organizacional na forma de *spin-offs* acadêmicas, uma vez que têm nas pesquisas básicas acadêmicas a fonte principal para o desenvolvimento de seus produtos e serviços. Devido a isso, essas empresas precisam dispor de uma ampla rede de relações formais e informais como meio de promover o intercâmbio de conhecimentos e a união de esforços. A interação face a face com atores com capacidades de inovação é uma condição essencial para atualização tecnológica na área.

Startups e *spin-offs* acadêmicas costumam estar localizadas em incubadoras empresariais tecnológicas, instituições criadas dentro do âmbito universitário com o objetivo de dar base legal e gerencial a projetos de transferência de ciência e tecnologia geradas por pesquisadores acadêmicos. Para as *startups*, que normalmente carecem de recursos financeiros e competências gerenciais, as incubadoras contribuem de maneira decisiva, uma vez que aportam aos empreendimentos incubados benefícios como infraestrutura física, acesso a informações e a equipamentos compartilhados, assessoria jurídica, consultoria de gestão, redes de contatos científicos e comerciais etc. Já para as universidades, que em épocas de recessão financeira podem apresentar dificuldades de captação de recursos para a viabilização de projetos de pesquisa, as incubadoras empresariais podem aportar valores financeiros importantes a partir do uso comercial dos artefatos inovadores criados. Além disso, as incubadoras também podem funcionar como um importante centro promotor de novos profissionais recém-formados ou como estágio para pesquisadores em formação acadêmica em andamento. Aranha (2008, p.51-52) enfatiza ainda que as incubadoras podem contribuir funcionando como um local de estudos e pesquisas e como um laboratório de testes e inovação. A relação entre universidades e empresas visando à geração de inovações pode ser visualizada no esquema abaixo (figura 1), onde são mencionados os principais atores institucionais envolvidos no processo e os resultados alcançados a partir de um esforço cooperativo.

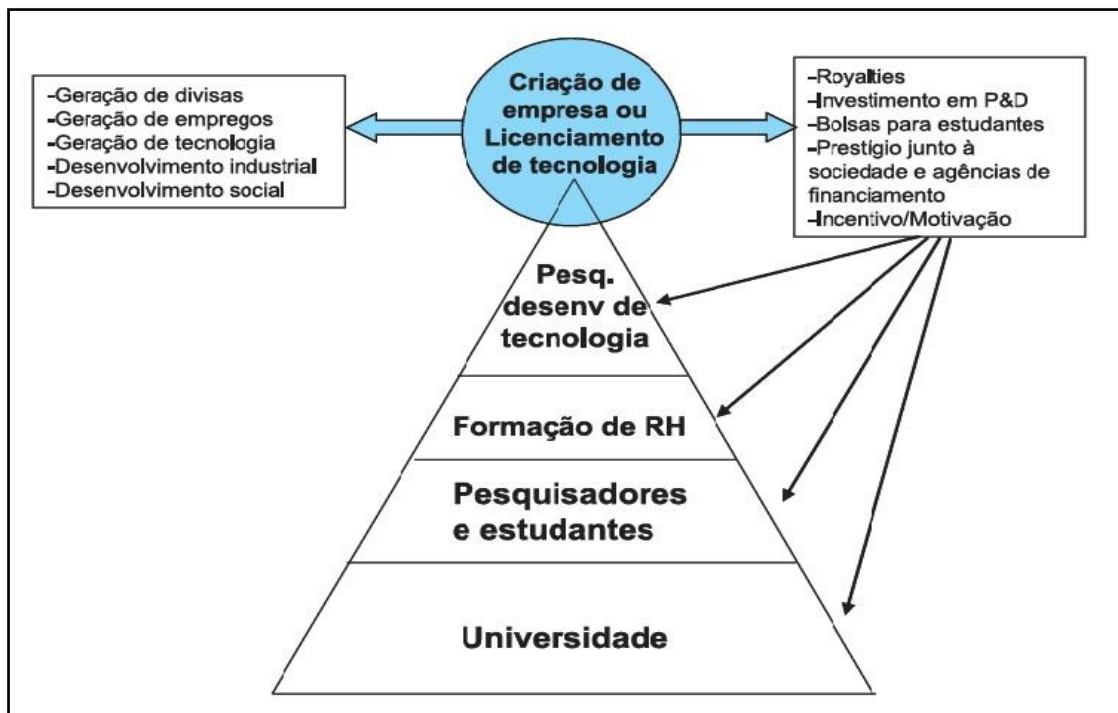


Figura 2 – Relação entre universidade e empresa
 Fonte: Araújo *et al* (2007, p.27)

Em que pese o potencial de contribuição recíproca entre universidades e *startups/spin-offs* acadêmicas, Silvestre *et al* (2008) observam que os instrumentos políticos de incentivo à institucionalização de incubadoras ainda são incipientes e seus resultados são tímidos, “uma vez que se defrontam com valores tradicionais (de ordem cultural, ideológica e ética) vinculados à relação entre o mundo empresarial e o mundo acadêmico, principalmente, no que se refere à transferência e comercialização dos resultados da pesquisa científica” (SILVESTRE *et al*, 2008, p.26).

No que se refere aos resultados obtidos pelas incubadoras, dados de uma pesquisa realizada em 2011 pelo Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI) em parceria com a Agência Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Tecnológicos (ANPROTEC) – “Estudo, Análises e Proposições sobre as Incubadoras de Empresas no Brasil (2011)” – apontam que o país teria, em 2011, 384 incubadoras em operação, que abrigavam 2.640 empresas, gerando 16.394 postos de trabalho. As empresas graduadas por essas incubadoras representavam 2.509 empreendimentos, os quais faturavam R\$ 4,1 bilhões na ocasião do estudo e dispunham de 29.205 postos de trabalho.

Sobre o processo empreendedor de criação de uma *spin-off* acadêmica, Araújo *et al* (2007) o detalham em quatro fases primordiais: a) identificação de ideias e oportunidades com potencial de negócio; b) avaliação da viabilidade técnica e do potencial mercadológico da

ideia identificada; c) criação da empresa; e d) consolidação da empresa no mercado e criação de valor econômico. Os autores ainda mencionam os atores institucionais mais importantes envolvidos e as principais características presentes em cada uma das quatro fases constituintes do processo em questão.

Na primeira fase do processo, os autores mencionam o pesquisador acadêmico como o ator central. A principal característica dessa fase reside na sensibilização do pesquisador com as possibilidades de exploração econômica de sua pesquisa e na sua capacidade de identificar uma oportunidade de negócio atraente em seu estudo científico. Além do pesquisador, outros atores – tais como incubadoras e centros de empreendedorismo – podem apresentar relevância nessa fase, principalmente no momento crucial de identificação de um potencial econômico contido em uma pesquisa.

Já na segunda fase, os autores citam o pesquisador acadêmico e organizações de apoio empresarial como os atores mais relevantes. A principal característica dessa fase refere-se a um estudo detalhado da viabilidade técnica e econômica da tecnologia desenvolvida pelo pesquisador. Organizações como o Serviço Brasileiro de Apoio às Empresas (SEBRAE) e a Financiadora Nacional de Pesquisas (FINEP) costumam ser decisivas para o financiamento desse tipo de estudo. A partir dos dados obtidos, o pesquisador terá a noção completa a respeito das oportunidades e dos riscos envolvidos na exploração econômica de sua pesquisa, o que lhe ajudará a decidir entre licenciar a sua tecnologia desenvolvida para uma empresa maior já consolidada no mercado ou criar uma empresa na forma de uma *spin-off* acadêmica.

Na terceira fase, os autores apontam o pesquisador acadêmico, os investidores de capital, as agências governamentais de fomento financeiro à inovação e uma equipe administrativa como os atores primordiais. O que caracteriza essa fase é a tomada de decisão do pesquisador em montar uma *spin-off* acadêmica. A partir disso, o pesquisador identifica a necessidade de captar fontes de recursos financeiros, viabilizar uma infraestrutura e contratar recursos humanos qualificados. Em países como Canadá e Estados Unidos, onde a criação de *spin-offs* já está consolidada há algumas décadas, a principal fonte de financiamento inicial costuma ser o chamado “capital semente”. Em troca do aporte de capital, os investidores costumam ganhar participação no quadro acionário das empresas nascentes investidas. No contexto brasileiro, esse tipo de financiamento ainda é muito incipiente e a forma mais comum de financiamento são os programas governamentais de incentivo à inovação tecnológica. Na fase ainda inicial de uma *spin-off* acadêmica, os autores destacam a importância do recrutamento de profissionais com *expertise* comercial e das

incubadoras empresarias e tecnológicas como uma alternativa para pesquisadores sem experiências prévias com empresas.

Finalmente, na quarta fase estão envolvidos profissionais de publicidade e propaganda e uma equipe de administradores como os principais atores. Com o período de incubação já concluído, a *spin-off* acadêmica se encontra em condições para enfim atuar no mercado. Embora as atividades de P&D ainda sejam importantes, a principal característica dessa última fase é o foco da empresa dirigido para transações mercantis.

Do prisma sociológico, a crença dos pesquisadores acadêmicos de que uma oportunidade econômica identificada em suas pesquisas oferece uma trajetória relativamente viável e consideravelmente desejável de ação remete às noções de Weber sobre o conceito de “ação econômica”. Dessa forma, contextualizando o processo empreendedor de criação de *spin-offs* acadêmicas ao arcabouço teórico weberiano, o exercício reflexivo de avaliação de uma oportunidade econômica precisa considerar como os incentivos relacionados à condução de uma empresa repercutem no conjunto de interesses (ideais e materiais) que motivam e direcionam o comportamento dos pesquisadores. Em outras palavras, os interesses indicam de que forma os indivíduos conjugam ambições e crenças – aspectos fundamentais para a avaliação de uma oportunidade econômica.

Por sua vez, a etapa do processo relativa à tomada de decisão, ou seja, ao momento em que o pesquisador convictamente decidiu criar uma *spin-off* acadêmica, precisa levar em consideração o tipo de racionalidade que o pesquisador mobiliza para empreender. Do ponto de vista de uma racionalidade instrumental, o pesquisador decidirá explorar comercialmente uma invenção apenas quando acreditar que o empreendimento trará um benefício maior do que os custos incorridos. Por outro lado, sob uma perspectiva de racionalidade substantiva, a decisão do pesquisador de abrir uma empresa somente será efetuada na medida em que satisfazer seus valores éticos, de maneira a “construir uma organização que possa viabilizar seus anseios conjugados na base da proximidade e compatibilidade de valores (SERVA, 1993, p.38)”.

Já a última etapa do processo – consolidação da empresa no mercado – remete à discussão teórica de Granovetter sobre a imersão da ação econômica em uma rede de relações sociais: para viabilizarem o acesso a recursos financeiros e informações consideradas estratégicas à consolidação do empreendimento no mercado, os cientistas-empresendedores terão que inevitavelmente mobilizar suas redes de contatos interpessoais, ou seja, converter capital social em capital econômico. Nessa perspectiva, as vantagens competitivas do empreendedor estariam associadas à sua capacidade de acessar diferentes grupos através do

estabelecimento de pontes, que seriam possíveis graças aos seus laços superficiais. Por outro lado, a efetividade ou não das intermediações dependerão de um reconhecimento mútuo de confiança que dê credibilidade às relações sociais estabelecidas. Com base na literatura pertinente ao tema, veremos a seguir registros de experiências concretas das fases descritas do processo de empreendedorismo científico e tecnológico.

2.3.1) A Inserção Profissional de Cientistas em Atividades Econômicas: combinações entre interesses materiais e ideais

A literatura sociológica especializada acerca da atuação econômica de profissionais de áreas científicas/tecnológicas em atividades empreendedoras apresenta algumas investigações que têm enfatizado, por um lado, como os indivíduos desenvolvem seu curso de ação – ainda que condicionados por restrições macrosociais – e como perseguem uma série de objetivos traçados; por outro, têm sublinhado como se desenvolvem institucionalidades complexas que permitem com que essa forma de agir empreendedora surja e se estabilize no contexto brasileiro de confluência entre ciência e mercado.

Em “Empreendedorismo High Tech no Brasil: condicionantes econômicos, políticos e culturais”, Guimarães e Azambuja (2010) analisam quem são os empreendedores que conduzem micro e pequenas empresas de alta tecnologia no Estado do Rio Grande do Sul e quais são suas motivações e estratégias para criar e desenvolver um negócio inovador. A hipótese geral dos autores é de que poderia estar havendo uma mudança cultural nas aspirações de profissionais de alta qualificação, no sentido de que profissionais de áreas tecnológicas poderiam estar apresentando comportamentos e motivações diferentes dos esperados – empregos mais ou menos estáveis e bem remunerados em grandes empresas, públicas ou privadas. Os autores citam um conjunto de fatores estruturais responsáveis por estimular a atuação empreendedora de profissionais com *expertise* em áreas tecnológicas: disseminação de tecnologias da informação e comunicação, financiamentos governamentais, globalização e liberalização dos mercados, estabilidade econômica, desintegração vertical das grandes empresas etc. Guimarães e Azambuja apontam que o principal interesse que orienta a ação econômica desses profissionais não está assentado na expectativa de ganho econômico, mas sim na atuação profissional em um ambiente desafiador. Nas palavras dos autores (2010), “os entrevistados afirmaram preferir os riscos e incertezas a usufruir estabilidade e segurança

em ambiente de trabalhos com estímulos criativos” (AZAMBUJA & GUIMARÃES, 2010, p.111). Esses empreendedores, em sua maioria, são homens, jovens e possuem educação superior em áreas como engenharias e ciência da computação.

Já em “A Efervescência do Empreendedorismo Inovador no Brasil”, Mocelin (2015) observa que a criação de um ambiente favorável à expansão do empreendedorismo inovador, no Brasil, pode estar fortemente vinculada ao avanço de políticas governamentais promovidas desde o final da década de 1990. Nesse sentido, cita a Lei do Bem, de 2005, que instituiu incentivo fiscal às firmas que realizassem P&D em suas próprias dependências, e a formulação de um novo marco legal que regulamentou a cooperação entre o setor produtivo e o acadêmico. Contudo, o autor destaca mudanças na cultura organizacional científica brasileira, que se expressaria no aumento da participação de acadêmicos em atividades que articulam ciência e mercado. A fim de sistematizar a manifestação do empreendedorismo inovador, o autor desenvolve uma tipologia organizada com base em um exercício indutivo, tendo por eixo duas variáveis: ação empreendedora e imersão social da conduta. O autor identifica quatro formas de agir típicas dos empreendedores que lidam com inovação no Brasil: criativo, desenvolvedor, visionário, e entusiasta. Os dois últimos são os que mais interessam a esta dissertação, pois são formados por empreendedores com educação superior pós-graduada nas áreas científicas/tecnológicas.

À forma de agir visionária, o autor inclui pesquisadores de carreira universitária que se mobilizam por fundar uma nova visão sobre o papel da universidade e que estão na vanguarda tecnológica em uma área do conhecimento. São pesquisadores que vão para o mercado empreender, contudo não deixam de ser cientistas. Acreditam que existe uma nova missão a ser cumprida pela universidade: produção de riqueza por meio da inovação tecnológica. Sobre os interesses que orientam essa forma de agir, Mocelin (2015) aponta a realização pessoal e o reconhecimento científico, mais do que ganhar dinheiro, porém pondera que se não houvesse retorno financeiro, não empreenderiam.

À forma de agir entusiasta, por sua vez, Mocelin (2015) menciona pesquisadores com experiência acadêmica em que a trajetória profissional evolui para fora da universidade, estabelecendo rompimento total ou parcial com a tradição universitária. Essa forma de agir tem origem na pesquisa de ponta realizada na universidade, mas apresenta autonomia operacional e tecnológica. Em geral são pesquisadores que se sentiram em algum momento ou sob certas circunstâncias descontentes com o ambiente acadêmico da universidade. O autor observa que as noções de risco e de desafio desses pesquisadores são equilibradas pela vanguarda tecnológica em que acreditam compor, o que gera sentimento de segurança.

No artigo “O Empreendedorismo e as Novas Práticas do Fazer Científico”, Domingues (2012) discute as reconfigurações verificadas nas práticas científicas de pesquisadores universitários a partir dos incentivos ao desenvolvimento de bens e serviços inovadores dentro de espaços acadêmicos. Dessa forma, a análise do autor se dirige a pesquisadores universitários implicados em duas incubadoras empresariais (uma de biotecnologia e outra de informática) localizadas em uma universidade do Rio Grande do Sul. Nesse caso, os cientistas investigados, no geral, sentiriam que a sua forma de agir empreendedora ainda enfrenta entraves em função da falta de modelos jurídicos apropriados para esse tipo de atividade em uma universidade pública. Apesar disso, Domingues ressalta que há institucionalidades que viabilizam o agir empreendedor em um contexto universitário e cita as incubadoras empresarias como o exemplo principal disso. Na biotecnologia, a incubação de uma empresa costuma levar em média seis anos, podendo chegar até a dez. Situação diferente se verifica na informática, onde o tempo médio de uma empresa é de três anos. A presença de professores universitários entre os sócios das empresas é mais visível na biotecnologia. Os empreendimentos criados pelos pesquisadores de biotecnologia tendem a decorrer de projetos de pesquisa já desenvolvidos no meio acadêmico.

Em “Profissionais Criativos em Ciências e Artes na Cidade de Porto Alegre”, Garcia (2015) investiga quais os interesses e as interações sociais que sustentam as atividades de criação de profissionais das ciências e das artes. Seu pressuposto básico é de que os profissionais investigados tendem a conciliar uma preocupação sobre o retorno financeiro dos artefatos produzidos com outra que leve em conta o conteúdo social dos bens produzidos. Especificamente sobre os profissionais das ciências, Garcia destaca que esses relatam a satisfação em produzir novos conhecimentos científicos através também das suas atividades econômicas. Relatam também o prazer em poder integrar um dado novo descoberto e os recursos humanos formados às cadeias produtivas do país. No que se refere ao arranjo entre interações sociais, o autor chama a atenção para a necessidade de intercâmbio entre disciplinas científicas e tecnológicas como forma de lidar com a complexidade envolvida no processo de produção de um artefato inovador, o que implica a integração e a comunicação de indivíduos diversos.

De maneira geral, é possível afirmar que os trabalhos de Guimarães, Mocelin e Garcia são precisos em demonstrar a pluralidade de interesses possível de orientar a ação econômica de cientistas-empREENDEDORES. Essa constatação converge com a hipótese geral da pesquisa, qual seja, a de que os interesses profissionais que orientam a tomada de decisão dos cientistas-empREENDEDORES em biotecnologia são também ideais e não se reduzem, portanto,

somente a expectativas de ganho pecuniário. As pesquisas dos três autores também auxiliam, por um lado, na refutação de teses que sustentam que os cientistas agem desinteressadamente, e, por outro, na contestação das ideias que defendem que a imposição da racionalidade econômica no âmbito acadêmico destituiria os cientistas de avaliações críticas sobre suas práticas de pesquisa.

Já o trabalho de Domingues é preciso em enfatizar o papel das incubadoras empresariais como uma das institucionalidades principais no processo de incentivo a ações empreendedoras e à geração de inovação no meio acadêmico. Apesar disso, Domingues também destaca os entraves ao desenvolvimento de uma ação econômica empreendedora no contexto de uma universidade pública, o que é relevante tanto para pesquisadores quanto para formuladores de políticas de inovação não importarem modelos de CT&I sem a devida consideração das singularidades da realidade brasileira.

Como vimos anteriormente, a ação econômica empreendedora não é uma atividade essencialmente técnica, na medida em que está inserida em meio a uma confluência de relações sociais, envolvendo atores com recursos, informações e interesses diversificados. Portanto, além da dimensão técnica, a criação de uma inovação também possui um componente interpretativo e dialógico entre sujeitos com diferentes experiências, o que denota a importância de articulação da ação econômica empreendedora com diferentes redes de relações sociais, como será visto na seção a seguir.

2.3.2) Atividades Econômicas e Arranjos de Interações: o impacto das redes de relações sociais na viabilização dos empreendimentos biotecnológicos

A literatura socioeconômica especializada sobre redes de relações sociais e inovação em biotecnologia possui investigações a respeito da influência dos laços interpessoais na ação econômica de empreendedores. Algumas pesquisas enfatizam as implicações relativas ao posicionamento dos atores econômicos em uma rede de relações sociais, ao passo que outras sublinham a forma como ocorrem as relações sociais em uma rede que sustenta atividades biotecnológicas com aplicação econômica.

Em “Network Dynamics and Field Evolution: The Growth of Inter-organizational Collaboration in the Life Sciences”, Powel *et al* (2005), analisando o caso de empresas de biotecnologia nos Estados Unidos (nomeadamente, em três regiões: São Francisco, Boston e

San Diego) entre 1988 a 1999, chamam atenção para a característica territorial nas quais essas empresas estão inseridas nas três regiões citadas, marcada fortemente por uma aglomeração em torno de centros de produção de conhecimento, que inclui universidades, parques tecnológicos e incubadoras empresariais, mas também clientes, investidores de capital de risco e outras empresas com especializações produtivas diversas. Nesse contexto caracterizado por uma organização em rede, uma das teses dos autores é de que a estrutura das relações sociais exerce influência no desempenho inovativo das firmas.

Considerando a existência de atores institucionais diversos envolvidos nessas redes, os autores também apontam para a importância exercida pelas diversas experiências com diferentes organizações e atores no aprendizado organizacional das empresas, bem como pela relevância exercida por um bom posicionamento das firmas nas redes de cooperação de P&D. De acordo com os dados obtidos pelos autores, foi evidenciado que aquelas firmas localizadas como núcleo de redes e com trajetórias de intercâmbio de conhecimentos e informações foram as que mais registraram patentes no período em questão. Já as empresas com redes de laços diversificados também exibiram efeitos significativos nos registros de patentes.

Em “Redes Sociais e Empreendedorismo em Biotecnologia: o processo de aglomeração em torno de produção do conhecimento”, Fontes, Sousa & Videira (2009) analisam o impacto de diversas formas de proximidades – organizacionais, geográficas, cognitivas e sociais – no desenvolvimento de redes de relações-chave à obtenção de conhecimento científico e tecnológico. Mais especificamente, os autores procuram analisar a aglomeração de pequenas empresas de biotecnologia portuguesas em torno de núcleos de produção de conhecimento e o sentido dessa localização nas estratégias de aquisição de conhecimento. Um dos pressupostos dos autores é de que a proximidade geográfica é um fator crucial quando o processo de transferência de conhecimento apresenta uma elevada dimensão tácita, ou seja, quando exige um saber-fazer, que implica, consequentemente, em interações sociais face a face. No entanto, a proximidade geográfica por si só não basta para ter acesso ao conhecimento científico e tecnológico, mas depende, também, de proximidades organizacionais, cognitivas e sociais que a viabilizem. Além disso, o conhecimento considerando como relevante para as empresas pode não estar disponível em uma localização geográfica próxima, o que exige às empresas mobilizar outras formas de proximidade a fim de viabilizar o acesso a contatos e parcerias geograficamente distantes.

Ainda sobre as formas de proximidade que perpassam a dimensão geográfica, os autores as definem da seguinte maneira. A proximidade cognitiva está associada à partilha de uma base de conhecimentos e competências, isto é, códigos de comunicação, linguagem,

procedimentos e práticas científicas em comum que viabilizem a decodificação de mensagens e informações trocadas entre cientistas, que podem estar mais ou menos difusos no território. A proximidade social, por sua vez, está relacionada à existência de laços interpessoais entre agentes que partilham uma origem ou filiação comum e funciona através da coesão, o que possibilita o desenvolvimento de relações de confiança, trocas de conhecimento e facilita a comunicação. Por fim, a proximidade organizacional refere-se à partilha de relações em uma mesma base organizacional, estando relacionada à estrutura de governança hierárquica dos relacionamentos, mais especificamente em termos de controle e autonomia.

Sobre as redes de relações sociais necessárias para que novas empresas acessem uma base de conhecimentos tecnológico e científico, Fontes, Sousa & Videira (2009) destacam que elas podem compreender vários níveis. Destacam-se dois. Em um primeiro nível, podem basear-se na rede pessoal pré-existente dos empreendedores, envolvendo quem está geograficamente próximo à empresa e quem esteve geograficamente próximo durante uma incursão anterior do empreendedor e, em que pese não esteja mais, continua pertencendo à sua rede social. Em um segundo, as redes podem resultar de um esforço propositado de um empreendedor para tecer relacionamentos de proximidade social/cognitiva/organizacional com quem possui conhecimentos considerados vitais pela empresa, independente de sua localização geográfica.

Com base nessas considerações principais, os autores utilizam a técnica de análises de redes sociais a fim de visualizar os contatos mobilizados para o acesso de conhecimentos tecnológicos e científicos e entender o papel desempenhado pelas formas de proximidade nesse processo. Constatam, então, que a rede é composta por organizações localizadas em diferentes níveis espaciais. No caso das empresas de biotecnologia portuguesas, predominam os centros de investigação internacionais, mas os laços mais intensos são tecidos com organizações de níveis locais e nacionais. Há, pois, importantes fontes de conhecimento localizadas em níveis locais, mas que só são canalizadas, de acordo com os autores, a partir das outras formas de proximidade.

Na sua tese de doutorado intitulada “Biotecnologia no Brasil: uma atividade econômica baseada em empresa, academia e Estado”, Freire (2014) analisa de que forma ocorrem as articulações e as negociações entre os atores institucionais vinculados às esferas do mercado, da ciência e do governo necessárias à produção de bens e serviços com atividade biotecnológica, no Brasil. O autor parte do pressuposto de que o desenvolvimento de uma atividade de alta intensidade tecnológica como a biotecnologia não pode prescindir uma ligação entre setor privado, academia e governo, pois o elevado custo dos insumos e a

complexidade envolvida nas pesquisas induzem ao estabelecimento de arranjos relacionais complexos. Isso vai ao encontro da definição feita por Ferreira Júnior e Segatto (2013, p. 727) a respeito da biotecnologia “como um campo multidisciplinar que oferece oportunidades e incentivos para a formação de parcerias e alianças, principalmente para a complementação de recursos”, uma vez que boa parte de seus insumos são encontrados difusos junto a diversos atores organizacionais.

Dessa maneira, Freire descreve que na esfera do mercado são desenvolvidos os negócios e o agente principal é a empresa privada; já na esfera científica é onde é feita a pesquisa básica e o principal agente é a academia; e na esfera estatal, por fim, são formuladas as políticas públicas e as estruturas de regulação, com a participação de diferentes atores públicos – governos, agências, comitês e conselhos. Além disso, um dos importantes achados empíricos de Freire é a constatação acerca da impossibilidade de se falar em um setor produtivo ou mesmo em um produto primariamente biotecnológico. Freire sustenta essa afirmação mostrando o caráter transversal e heterogêneo da biotecnologia, o que se expressa na utilização de conhecimentos e técnicas de diferentes áreas científicas, cada qual com seu campo de aplicação. Diferentemente de um setor econômico tradicional, como o automobilístico, que tem um produto final bastante claro – o veículo – a biotecnologia apresenta um conjunto de tecnologias que se espalham por diferentes áreas da sociedade e da economia, como a saúde humana e o meio ambiente.

A partir da investigação sobre as articulações entre as três esferas supracitadas, Freire conclui apontando cinco fatores responsáveis por sustentar a dinâmica das atividades biotecnológicas com aplicação econômica na realidade brasileira: infraestrutura de pesquisa, transferência de tecnologia, recursos humanos altamente qualificados, estrutura regulatória com legislações específicas de acordo com a incidência da tecnologia gerada e estímulos à inovação e ao mercado com atividades biotecnológicas.

Já em “Redes de Inovação em Biotecnologia: relações de parceria e cooperação entre os atores”, Barbosa e de Paula (2016) analisam a forma como se constituem as redes de inovação em biotecnologia no Estado de Minas Gerais através de investigações em torno de parcerias e colaboração entre os diferentes atores institucionais relevantes aos processos associativos. A grande maioria dos 14 empreendedores de biotecnologia entrevistados pelos pesquisadores apontam as universidades públicas e agências de fomento como os atores mais importantes aos processos de inovação tecnológica. No entanto, ponderam que a forma como se constitui as relações com as universidades públicas costuma ser problemática principalmente em virtude da morosidade com que são conduzidos seus processos

burocráticos, situação que, em alguns casos, induz os empreendedores a desistirem de formalizar uma parceria.

Na tese “A Confiança nas Relações Interorganizacionais Cooperativas: estudo múltiplo de casos em empresas de Biotecnologia no Brasil”, Cunha (2014) analisa a forma como são originadas e desenvolvidas parcerias mobilizadas por empresas de biotecnologia. De acordo com o autor, a demanda extensa por conhecimento científico em biotecnologia nem sempre é possível de ser atendida por uma única estrutura organizacional. Assim, um dos mecanismos utilizados para atenuar essa dificuldade por parte das empresas de biotecnologia tem sido a formação de parcerias de pesquisa e desenvolvimento. Mais do que um desejo, o autor defende que as parcerias representam uma estratégia para suprir as necessidades das organizações que decidem cooperar. Nos três casos analisados por Cunha, a origem das parcerias ocorre a partir da necessidade de complementaridade técnica entre empresas ou de combinação de conhecimentos científicos entre empresas e universidades. A extensa trajetória anterior dos empreendedores como professores e pesquisadores acadêmicos é convertida numa importante reputação comercial e num contato mais facilitado com outros pesquisadores de suas universidades de origem. Com relação às parcerias interfirmas, somente um caso estudado manifesta prescindir do uso de contratos formais como forma de intermediar e estabilizar seus relacionamentos. Os demais mencionam a conjugação entre formalização contratual e confiança mútua como maneira ideal de gerir os relacionamentos firmados.

Os estudo de Fontes, Sousa & Videira (2009) e Powell *et al* (2005) são precisos em apontar que o aprendizado e descoberta de novas inovações se baseia numa rede de relações formais e informais entre indivíduos operando em diferentes organizações aglomeradas em um determinado território. Se Powell *et al* sublinham a importância decisiva das proximidades geográficas, Flores *et al* destacam que a estrutura de uma rede de relações dos empreendedores em biotecnologia se constitui, por um lado, enquanto contatos mobilizados durante a trajetória anterior à profissionalização dos indivíduos e, por outro, enquanto um esforço proposital dos profissionais que visualizam oportunidades que podem estar muito além da vizinhança territorial. Além disso, a noção de que os contatos mobilizados anteriormente à formação profissional empreendedora impactam em suas redes de relações dialoga com a hipótese secundária desta presente pesquisa, que sustenta que as possibilidades de acesso a informações privilegiadas através de interações sociais anteriores às transações econômicas das empresas tenderia a influenciar suas capacidades de explorar habilmente as oportunidades abertas na área emergente da biotecnologia com aplicação econômica.

Já a tese de Freire (2014) é precisa em detalhar a arquitetura organizacional da biotecnologia baseada na articulação e interdependência entre atores oriundos das esferas da ciência acadêmica, do mercado e do Estado. Suas considerações são importantes para refletir sobre o processo de constituição de institucionalidades complexas, que dependem da imbricação de diferentes atores sociais para o seu funcionamento. É relevante, ainda, para pensar a inovação como um processo sistêmico, ou seja, inserida num ambiente externo maior que exerce influência, seja dificultando ou facilitando. Além das empresas, que possuem papel relevante na exploração comercial de uma invenção biotecnológica, seu estudo chama a atenção para o papel do Estado na coordenação e execução de políticas de ciência e tecnologia (C&T) e da universidade como fonte de conhecimento e de mão-de-obra qualificada tecnicamente.

Por fim, os estudos de Cunha (2014) e de Barbosa e de Paula (2016) são perspicazes em sublinhar a forma como ocorre as relações entre as organizações com capacidades de inovação em biotecnologia. Em que pese atores institucionais como universidades e institutos de pesquisa exercerem importância fundamental em redes de inovação devido à capacidade de geração e disseminação de conhecimentos científicos, Barbosa e de Paula chamam a atenção para os processos demasiadamente burocráticos como elementos inibidores à formação de parcerias com empresas. Já o trabalho de Cunha é relevante em sublinhar não apenas a formalização contratual, mas também a questão da confiança como um aspecto de estabilização de relacionamentos. Ademais, contribui ainda em sublinhar a importância do prestígio acadêmico dos empreendedores como forma de estabelecer contatos com agentes do ambiente comercial e acadêmico.

3) O MERCADO DA BIOTECNOLOGIA NO BRASIL

Neste capítulo, será analisado o contexto e a conjuntura em que os pesquisadores que se tornaram também empreendedores estão atuando no mercado de biotecnologia. Trata-se de apresentar alguns aspectos que explicitam o espaço social em que os agentes atuam, se movem, definem estratégias e práticas e mobilizam recursos disponíveis, a fim de desencadear uma forma específica de ação empreendedora. Deve-se destacar que os agentes empreendedores em foco nessa pesquisa estão imersos em um combinado de relações internas e externas ao seu campo original de atuação. A formação das empresas de biotecnologia analisadas ocorre no contexto de expansão do mercado de biotecnologia, realidade que passa a ser espaço de identificação de oportunidades por parte também de pesquisadores. Neste sentido é fundamental descrever alguns dos processos que configuram o ambiente de atuação também empreendedora dos agentes científicos, demonstrando o meio em que adentram ao combinar seu conhecimento científico com práticas de mercado.

3.1) DEFINIÇÃO DE BIOTECNOLOGIA

A utilização de organismos vivos com finalidades práticas – como nos processos de fermentação alimentar através da atividade de microrganismos – é uma tradição milenar. Há mais de 6000 anos antes de Cristo, os babilônios, por exemplo, já produziam bebidas alcóolicas com base na fermentação de grãos e cereais. No ano 2000 antes de Cristo, foi a vez dos egípcios produzirem pães, cervejas, vinagres e outros bens a partir da fermentação com fungos. Como se percebe, portanto, a biotecnologia já era um recurso técnico utilizado há muito tempo por povos antigos. No entanto, apenas nas últimas três décadas essa área efetivamente conseguiu se aperfeiçoar e criar novas técnicas capazes de manipular diretamente a estrutura genética dos seres vivos.

Conforme explicam Azevedo *et al* (2002), a capacidade técnica de manipular organismos vivos em nível molecular passou a caracterizar o que então começou a se chamar comumente de engenharia genética. Ela, na verdade, forma o resultado de um amplo conjunto de conhecimentos científicos que vêm sendo constituídos há meio século pela área da biologia molecular. Um marco na história dessa disciplina foi a identificação da estrutura em dupla

hélice do material genético em 1953, pelo biólogo Jim Watson. Entre as diversas técnicas aplicadas pela engenharia genética, destaca-se a recombinação gênica, que consiste basicamente na transferência de um gene de um ser vivo a outro. O desenvolvimento dessa técnica levou ao domínio de ferramentas moleculares. Entre elas estão as enzimas de restrição, tipos de enzimas bacterianas capazes de se ligar a sequências específicas de pares e bases, cortando o DNA em pares exatos. As enzimas de restrição têm alta especificidade, ou seja, cada uma delas se liga a uma sequência específica de nucleotídeos. As pontas resultantes de um corte feito por uma enzima de restrição são sempre complementares, portanto, podem se ligar novamente. Isso possibilitou a criação do que hoje conhecemos como transgênicos – tema controverso que levanta uma série de questões éticas, práticas e técnicas.

Os impactos do progresso científico registrados na área da biologia molecular foram significativos. O conteúdo intensamente inovador da engenharia genética se expandiu para diversas áreas do campo científico. No caso da medicina humana, por exemplo, a revelação da anatomia genética e a possibilidade de reescrever o genoma humano trouxeram perspectivas de diagnóstico e de terapia tanto para doenças genéticas quanto para as enfermidades não transmitidas de maneira direta, como câncer, diabetes, entre outras. Paralelamente a esfera científica, a intervenção direta nos genes trouxe também novas perspectivas de mercado para as tradicionais indústrias farmacêuticas. Além delas, os próprios pesquisadores acadêmicos – principalmente os biólogos moleculares – foram os primeiros a se aventurar, sobretudo nos Estados Unidos, no campo empresarial, tornando-se cientistas-empresendedores e formando as primeiras empresas intensivas em biotecnologia em meados dos anos de 1970. Demonstrada a eficácia e aplicabilidade dos avanços em biologia molecular, as grandes empresas de química e farmácia começaram a investir fortemente em P&D para poder produzir bens com alto valor agregado e tecnológico para um amplo mercado mundial, principalmente na área de saúde humana com o desenvolvimento de vacinas e kits de diagnóstico.

Esse notáveis acontecimentos desencadeados pelos avanços em biologia molecular constituíram as bases para o surgimento da chamada biotecnologia moderna. Segundo a Convenção sobre Diversidade Biológica, de 1992, o conceito de biotecnologia moderna deve ser entendido como “qualquer aplicação tecnológica que utilize sistemas biológicos, organismos vivos, ou seus derivados, para fabricar ou modificar produtos ou processos para utilização específica” (CBD, 1992). Em outras palavras, trata-se de um processo tecnológico que torna viável a utilização de material biológico para a criação ou aprimoramento de um produto ou serviço. Para Freire (2014, p. 45), no entanto, a biotecnologia moderna utiliza conhecimentos científicos e tecnologias de diferentes áreas do conhecimento, o que demanda

uma definição mais específica sobre o conceito em questão. Com efeito, além da biologia molecular, a biotecnologia moderna se fundamenta também em áreas como ciência da computação, biofísica, medicina, entre outras. Devido ao seu conteúdo heterogêneo e transversal, Freire observa que a biotecnologia moderna precisa ser concebida de uma maneira mais plural, de modo a se considerar um conjunto de tecnologias com diferentes aplicações. O quadro abaixo indica os principais setores produtivos de inserção das atividades biotecnológicas e algumas de suas aplicabilidades.

Quadro 1 – Biotecnologia e seus segmentos de mercado

| Setor produtivo | Atividade biotecnológica |
|-------------------------|---|
| Saúde humana | Diagnósticos, medicamentos, vacinas, terapias gênicas e celular, suporte a P&D farmacêutico, etc. |
| Saúde animal | Vacinas, probióticos, nutrição, aquacultura, etc. |
| Insumos/serviços | Equipamentos, matérias-primas, etc. |
| Meio ambiente | Biorremediação, tratamento de resíduos, análises tóxicas, etc. |
| Agricultura | Genética de plantas, transgênicos, bioinseticidas, biofertilizantes, etc. |
| Bioenergia | Biocombustíveis – etanol de 1ª e 2ª geração |

Fonte: adaptado de JUDICE (2001)

Considerando as características supracitadas de heterogeneidade disciplinar e transversalidade setorial, a definição conceitual proposta por Freire se aproxima das ideias sustentadas por Judice & Baêta (2005), que concebem a biotecnologia moderna como um “conjunto de tecnologias habilitadoras que possibilitam utilizar, alterar e otimizar organismos vivos ou suas partes, células, organelas e moléculas, para gerar produtos, processos e serviços com aplicações econômicas em saúde humana e animal, agricultura e meio ambiente” (JUDICE & BAÊTA, 2005, p. 172). Importante observar, nessa definição proposta pelas autoras, a interface entre ciência e mercado: além do conteúdo científico básico que fundamenta o conjunto de tecnologias geradas, também é sublinhado o potencial de atividade econômica que envolve a biotecnologia moderna. Além dos segmentos econômicos de aplicação mencionados pelas autoras, é possível mencionar ainda uma incidência da biotecnologia moderna em áreas como bioenergia e insumos/serviços, tal como exposto no quadro 1. Nesse sentido, a figura abaixo detalhe esquematicamente a noção central de biotecnologia moderna, considerando a heterogeneidade de conhecimentos científicos que lhe

permite manipular a estrutura genética de agentes biológicos e disponibilizá-la para situações específicas na economia, seja através da produção bens ou prestação de serviços.

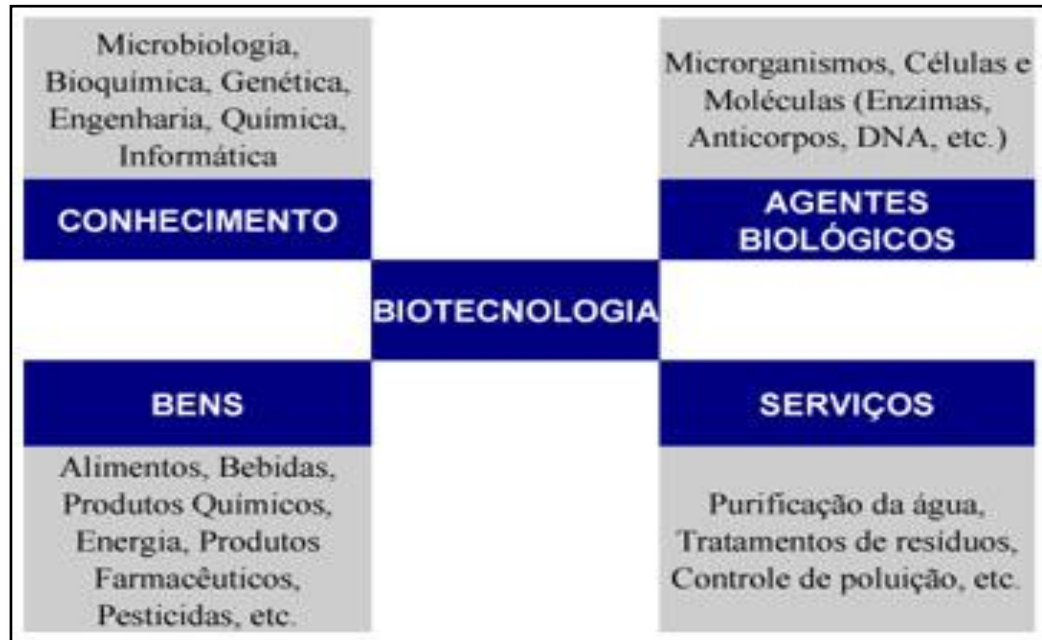


Figura 3: Definição de biotecnologia moderna

Fonte: ROCHA (2008).

Portanto, ao invés de constituir um bloco homogêneo, a biotecnologia moderna representa um conjunto de técnicas de alteração de organismos vivos em nível molecular com aplicações diversas na economia, o que denota sua transversalidade. Na perspectiva de Freire, é justamente a carência de uma unidade conceitual clara em torno da biotecnologia moderna que acaba gerando efeitos negativos ao seu desenvolvimento econômico, como as dificuldades de alocação de recursos governamentais nas empresas que realmente desenvolvem alguma atividade biotecnológica, tornando ineficientes algumas políticas públicas de incentivo, e a desarticulação do setor privado, obstaculizando a congregação de esforços em arranjos cooperativos entre os atores econômicos que lidam com a biotecnologia.

3.1.1) A Biotecnologia Como uma Atividade Econômica

Vimos no capítulo anterior as principais características que definem a chamada biotecnologia moderna, com ênfase em sua dimensão científica. Por outro lado, Freire (2014)

pondera que quando a análise sobre biotecnologia se dirige para sua atividade econômica, percebe-se que há uma amplitude conceitual que prejudica a definição de uma empresa especificamente de biotecnologia. Conforme o autor, na literatura sobre o tema não há nomenclaturas e convenções estatísticas reconhecidas, o que demanda buscar uma definição do termo “empresa de biotecnologia” que seja minimamente operacional.

Partindo do pressuposto de que não é possível, a rigor, falar de um setor produtivo específico de biotecnologia, mas sim de atividades biotecnológicas com aplicações econômicas, Judice e Baêta (2005, p. 172) definem uma empresa de biotecnologia como aquela que aplica, em escala industrial, atividades biotecnológicas para a geração de produtos e serviços em diversos segmentos de mercado. No entanto, os levantamentos quantitativos a respeito das atividades comerciais da biotecnologia, no Brasil e no mundo, acabam encontrando diferenças significativas no número de empresas atuantes no mercado, uma vez que se apoiam em bases conceituais divergentes principalmente no que diz respeito ao grau de intensidade da atividade biotecnológica empregada por uma firma para ser considerada especificamente de biotecnologia ou não.

Abordando essa controvérsia, Freire (2014, p. 50) chama a atenção para duas pesquisas conduzidas pela Biominas sobre o panorama dos negócios realizados em biotecnologia no Brasil. A primeira delas, utilizando uma definição conceitual abrangente e genérica, encontrou um conjunto de 304 empresas de biotecnologia em funcionamento. Já a segunda, datada de 2007 e realizada com maior rigor conceitual, encontrou apenas 71 empresas de biotecnologia em operação. A definição de empresa de biotecnologia utilizada no último estudo da Biominas foi baseada no conceito desenvolvido por Hodgson, que a concebe como “aquela que tem como atividade comercial principal a aplicação tecnológica que utilize organismos vivos, sistemas ou processos biológicos, na pesquisa e no desenvolvimento, na manufatura ou na provisão de serviços especializados” (HODGSON, 2006). Em outras palavras, critério de demarcação principal para definir uma empresa de biotecnologia é o uso comercial intensivo de alguma atividade biotecnológica. Nessa concepção, portanto, mesmo empresas farmacêuticas que apliquem comercialmente alguma atividade biotecnológica de forma secundária não podem ser consideradas também como de biotecnologia, o que denota uma orientação conceitual mais restritiva.

Nesta dissertação, assim como na tese de Freire (2014), optou-se por considerar como empresa de biotecnologia a definição desenvolvida e proposta pela OCDE (2009), por ser menos restrita e conseguir, portanto, abarcar um número maior de empresas. Para definir uma empresa de biotecnologia, a OCDE construiu uma tipologia que demarca o conceito a partir

de três diferentes maneiras possíveis. Assim, uma empresa de biotecnologia é aquela que: a) utiliza alguma atividade biotecnológica, mesmo que de forma secundária em seu negócio, b) utiliza predominantemente uma ou mais atividades biotecnológicas em seu negócio ou c) realiza P&D em biotecnologia. Especificamente nessa dissertação será considerado apenas o primeiro tipo de definição, ou seja, empresas de biotecnologia são aquelas que aplicam comercialmente ao menos uma atividade biotecnológica. No que se referem às atividades biotecnológicas empregadas pelas empresas e suas características principais, a ODCE (2005) propõe uma lista com as sete seguintes técnicas:

a) DNA/RNA recombinante, que envolve técnicas genômicas, farmacogenômicas, sondas gênicas, engenharia genética, etc;

b) proteínas e outras moléculas, que envolve sequenciamento/síntese/engenharia de proteínas e peptídeos, métodos de endereçamento de drogas de alto peso molecular, isolamento e purificação de proteínas, etc;

c) cultura e engenharia de células e de tecidos, que envolve engenharia de tecidos, fusão celular, manipulação de embriões, etc;

d) técnica de processamento biotecnológico, que envolve bioprocessamento, fermentação utilizando biorreatores, biofiltração, biodessulfurização, etc.

e) vetores gênicos de RNA, que envolve terapia gênica e vetores virais;

f) bioinformática, que envolve sequenciamento de genomas, modelagem de processos biológicos complexos, etc;

g) nanobiotecnologia, que envolve a utilização de processos de microfabricação para a construção de dispositivos voltados ao estudo de sistemas biológicos e aplicação como veículo de administração de drogas na área diagnóstica.

No âmbito da economia global, as empresas que aplicam comercialmente essas atividades biotecnológicas vêm registrando aumentos importantes nas suas taxas de receita. Conforme estudo realizado pela consultoria Ernst Young (2014), em 2013 as empresas de biotecnologia nos Estados Unidos, Canadá e Austrália geraram receitas de US\$ 98,8 bilhões, aumento de 10% em relação ao ano de 2012. Como indica o gráfico 1, todo esse crescimento deflagrado, no entanto, veio de 17 empresas líderes comerciais, o que denota uma estrutura de mercado oligopolizada – configuração empresarial que pode exercer impacto direto nas formas de concorrência praticadas e nos preços cobrados por mercadorias vendidas. Como amplamente divulgado por veículos de comunicação, uma importante estratégia utilizada para preservar a posição comercial privilegiada dessas empresas são as fusões e aquisições, como a aliança estratégica entre Bayer e Monsanto realizada em 2016.

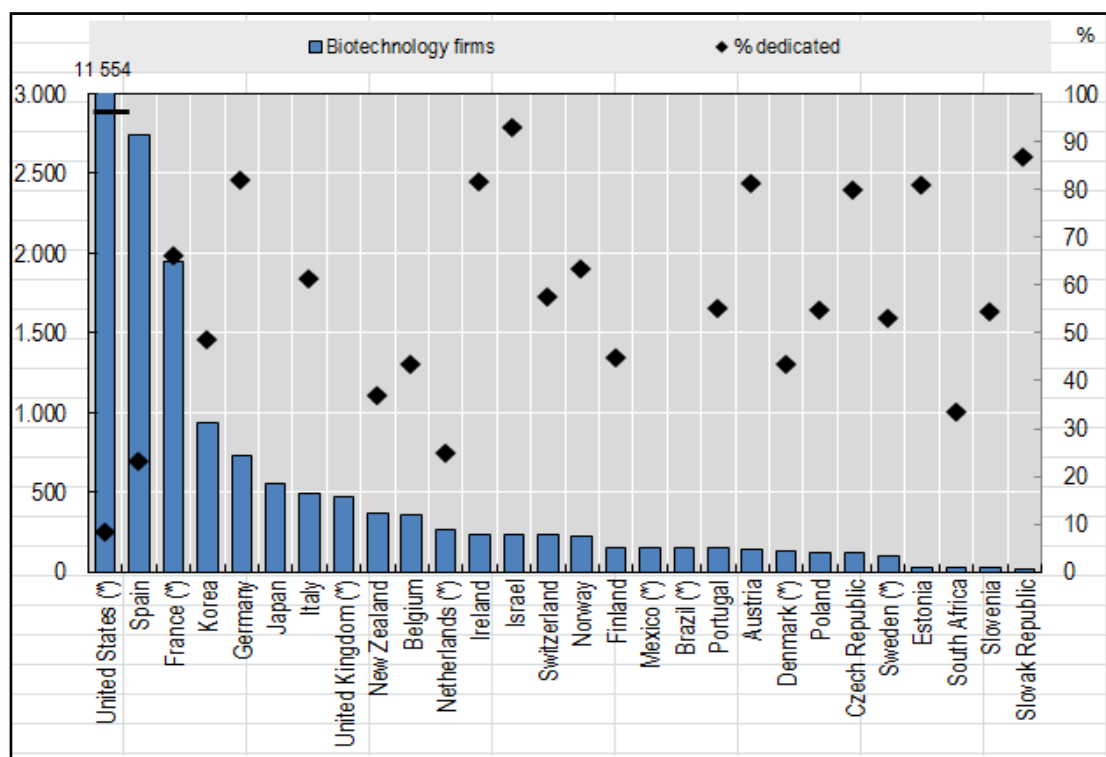


Gráfico 1 – Número de empresas de biotecnologia por países
Fonte: OCDE (2016)

A liderança dos Estados Unidos pode ser explicada pelo fato de haver no país uma boa articulação entre os principais agentes componentes da rede de colaboração na qual o processo de inovação em biotecnologia é gestado. Nesse sentido, estudos têm registrado a importância nos Estados Unidos do capital de risco – ou *venture capital*, como lá é chamado – como relevante meio de financiamento das empresas, além do incentivo dado aos pesquisadores da área a aplicarem suas pesquisas científicas, que são a base de bens e serviços com atividade biotecnológica, formando a sinergia necessária para a explosão das “*spin-offs* acadêmicas”, ou seja, as micro e pequenas empresas de base universitária (JUCIDE, Valeria; Baêta, Adelaide, 2005; Azevedo *et al*, 2002).

Além das empresas de micro e pequeno porte lideradas por cientistas-empREENhedores nos Estados Unidos, há que se registrar também a presença de grandes empresas químicas e farmacêuticas como atores organizacionais importantes na rede de relações que envolvem as atividades biotecnológicas com aplicação econômica. Seja através da compra de ações, adquirindo-as total ou parcialmente, ou então terceirizando parte de suas cadeiras produtivas às pequenas, as grandes empresas farmacêuticas e químicas se articulam com as micro e pequenas firmas devido a complementariedades: as grandes colaboram aportando, por um lado, expertise regulatória, recursos econômicos e mecanismos adequados para a

comercialização de pesquisas; por outro, as *spin-offs* acadêmicas de biotecnologia fornecem conhecimentos científicos novos, criando a sinergia necessária para a produção de inovações aplicadas principalmente no setor industrial da saúde.

Analisando um contexto mais amplo, é possível apontar algumas generalidades que afetam as empresas de biotecnologia mundialmente. Uma característica que marca tanto pequenas quanto médias e grandes empresas é o fato de que os produtos e serviços com atividade biotecnológica são complexos, exigem longo processo de pesquisa e desenvolvimento, o que faz com que as empresas da área tenham de enfrentar elevados níveis de riscos e incertezas. Assim, pode-se dizer que são empresas lentas e caras se comparadas às de tecnologia da informação e comunicação. Nesse sentido, Judice e Baêta (2005, p. 177) mencionam um conjunto de quatro barreiras que limitam o desempenho das empresas ainda no estágio de negócio nascente: a) ausência de infraestrutura de instalações, de canais adequados de distribuição e suprimento de serviços complementares necessários; b) qualidade irregular dos produtos; c) as dificuldades de obtenção de matérias primas e componentes; e d) a ausência de padronização, escala e externalidades de produção. Sobre as diferenças de trajetórias que geralmente percorrem os segmentos industriais emergentes e consolidados em biotecnologia, as autoras destacam:

Enquanto muitos subsegmentos industriais se consolidam e produzem resultados visíveis que ganham a confiança dos clientes e usuários como diagnósticos moleculares e medicamentos, outros experimentam estágios iniciais, enfrentando resistência e confronto da opinião pública (transgênicos, clonagens) ou, então, tropeço em ausência ou excesso de regulamentação, longos prazos de maturação e validação tecnológica. As empresas são pequenas e fragmentadas e a organização da indústria é, em muitos casos, precária. (JUCIDE, Valeria; Baêta, Adelaide, 2005, p. 176)

O excerto supracitado destaca a resistência da opinião pública, a forte regulação institucional e o longo prazo de maturação das pesquisas em produtos e serviços finalizados, o que repercute na imagem e credibilidade das empresas junto à comunidade financeira. Além desses obstáculos mencionados pelas autoras, é possível mencionar ainda os atrasos na aprovação e adequação de marcos regulatórios.

Portanto, a biotecnologia como atividade econômica envolve empresas situadas em diferentes setores da economia que aplicam comercialmente ao menos uma das sete atividades biotecnológicas consideradas pela ODCE, mesmo que secundariamente. Na economia global, o aporte dessas atividades ao rendimento financeiro das empresas vem se mostrando significativo, em que pese a maior parte da receita gerada esteja concentrada, atualmente, no

domínio de poucas firmas. Em termos de dinâmica de mercado, além das alianças entre grandes corporações, percebe-se uma colaboração entre grandes e pequenas empresas que buscam complementariedades recíprocas para viabilizar comercialmente um produto ou serviço com atividade biotecnológica – objetivo final que apresenta uma série de dificuldades que vão desde alta complexidade envolvida no processo de P&D até a forte regulação institucional dos órgãos públicos de controle.

3.2) A CONSTRUÇÃO DE UM AMBIENTE FAVORÁVEL AO EMPREENDEDORISMO EM BIOTECNOLOGIA

O enfrentamento racional a grandes desafios contemporâneos passa pela capacidade de diferentes agentes transformarem conhecimentos científicos básicos em soluções inovadoras na forma de bens e serviços. Conforme explica Freire (2014), atividades biotecnológicas, hoje, são imprescindíveis para desenvolver três grandes áreas da agenda socioeconômica global: saúde, através do desenvolvimento de novos métodos de prevenção de doenças e de novas terapias; alimentos, através do aumento de qualidade, do valor nutricional e da segurança de produtos vegetais e animais; e energia, através do aperfeiçoamento genético de diferentes espécies de cana-de-açúcar, permitindo produzindo mais etanol por um mesmo hectare de terra.

No caso da saúde humana, uma das áreas mais promissoras e que ainda se encontra em estágio incipiente no Brasil é a medicina personalizada, que vem se tornando cada vez mais uma realidade devido ao desenvolvimento recente de uma nova célula-tronco, que é a chamada célula-tronco induzida. Também chamada de IPS, é gerada a partir de qualquer célula de um indivíduo adulto e possui as mesmas características de uma célula-tronco de um embrião, ou seja, ela é capaz de diferenciar-se de qualquer célula de um indivíduo adulto (DE SOUZA *et al*, 2003). O grande potencial de diferenciação que essa célula possui, inclusive diferenciando-se em tipos celulares bem específicos – como neurônio e células do coração – faz com que ela possa ser utilizada de diversas maneiras por técnicas biotecnológicas, como o teste de drogas. As células-tronco induzidas possibilitam que novas drogas sejam descobertas, pois os testes passariam a ser em células humanas e em tecidos específicos. Outra maneira de utilização de células-tronco induzidas por técnicas biotecnológicas é através de terapias celulares, que permite que essas células possam ser corrigidas geneticamente e depois

devolvidas aos pacientes. Uma terceira maneira ainda de utilização consiste na criação de novos órgãos: dada a capacidade dessas células de poderem se diferenciar em vários tipos celulares, facilitar-se-ia a criação de um novo órgão, que por ser originado das células do próprio indivíduo, teria uma menor chance de rejeição. Esses três tipos de atividades biotecnológicas ainda estão sendo aperfeiçoadas nas universidades brasileiras, contudo devem apresentar uma transição rápida ao mercado devido à alta demanda do setor industrial de saúde humana.

Já no caso dos alimentos, o desenvolvimento de técnicas de biologia molecular promoveu uma revolução no uso da biotecnologia aplicada à agricultura. A situação mundial que nos encontramos atualmente nos impele a aumentar em cerca de 60% a produção de alimentos até 2050, conforme relatório das Organizações das Nações Unidas (ONU) para Alimentação e Agricultura intitulado “Mudança Climática e Segurança Alimentar: riscos e responsabilidades” (FAO, 2015). O Brasil é uma das principais regiões onde mais existem terras aráveis para que isso aconteça. A maneira mais viável para que um incremento na produção de alimentos aconteça num curto período de tempo é através da utilização de técnicas biotecnológicas, de modo que as plantas cultivadas cresçam de uma melhor forma. Paralelamente a isso, através da aplicação de técnicas biotecnológicas também é possível melhorar a qualidade de alimentos ou mesmo evitar que alimentos percam sua qualidade existente, uma vez que devido à mudança climática global as plantas tendem a possuir mais carbono e menos nitrogênio, portanto menos proteína e consequentemente menos qualidade. Considerando que o Brasil é um dos maiores exportadores de alimentos do mundo, precisará em breve formular estratégias políticas baseadas no estímulo a técnicas biotecnológicas para minimizar essa tendência.

Um terceiro ponto de importância crucial da biotecnologia é a parte de bioenergia. Essa área tem recebido diversos investimentos, tanto nacionais como internacionais, devido suas contribuições à sustentabilidade ambiental das indústrias. O investimento em P&D, como na inauguração do Centro de Tecnologia do Etanol, mostra que o governo está interessado em se manter atualizado com os desenvolvimentos obtidos em bioenergia. Outro instituto relevante é o Centro de Tecnologia Canavieira, mantido por usinas e fornecedores de cana-de-açúcar. O país é líder na produção dessa matéria-prima, onde há um conjunto muito grande de genes que podem ser alterados através de técnicas biotecnológicas, como a de sequenciamento de genoma. No Brasil, o etanol de primeira geração nasce a partir de um processo de fermentação do caldo extraído da cana-de-açúcar. Já o etanol de segunda geração nasce da palha e do bagaço da cana-de-açúcar, ou seja, ele é produzido do que é descartado do

etanol de primeira geração. O uso de resíduos aumenta o ciclo produtivo de diversas culturas e, sobretudo, fortalece economias agrícolas.

Para estar conectada concretamente com o enfrentamento de desafios sociais e poder gerar soluções inovadoras e sustentáveis, parte da produção científica em biotecnologia precisa ser aplicada comercialmente, de modo que parte do acúmulo científico na área seja convertida em bens e serviços disponíveis no mercado. Para a viabilização disso, é necessário que um conjunto de incentivos seja emitido a um grupo de atores centrais ao processo de inovação em biotecnologia: os cientistas. Dessa forma, veremos a seguir quais os principais incentivos políticos, institucionais e culturais para que cientistas da área de biotecnologia se coloquem também na condição de empreendedores.

3.2.1) Incentivos Políticos

A construção de um ambiente favorável à expansão do empreendedorismo científico e tecnológico, no Brasil, está fortemente vinculada ao avanço de políticas governamentais. Desde o período do regime militar o Estado brasileiro vem mobilizando esforços significativos na direção de fomentar o seu desenvolvimento científico e tecnológico. Como consequência disso, é possível afirmar que os últimos 50 anos do século passado testemunharam importantes avanços em vários sistemas brasileiros de inovação, como os da aeronáutica e agroindústria.

Entre as decisões políticas produzidas no século passado direcionadas ao campo de ciência e tecnologia (C&T), três destacam-se como mais as mais importantes. Nos anos de 1950, através da criação das agências Coordenadoria de Apoio à Pesquisa de Ensino Superior (Capes) e Conselho Nacional de Pesquisa e (CNPq), o Estado deu os primeiros passos para a construção de um sofisticado sistema de pós-graduação. Já nos anos de 1970, com a implementação da política científica e tecnológica expressa nos I e II Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT), foram registrados os primeiros incentivos às relações de cooperação entre universidades e empresas. Por fim, em 1985, com a criação do MCTI, o debate sobre inovação ganha maior notoriedade na agenda pública e privada.

Mais recentemente, no início dos anos 2000, a conjuntura econômica brasileira positiva permitiu a inserção da política de CT&I na agenda pública e privada de uma maneira

especial, traduzida por uma articulação entre o apoio ao investimento financeiro em geral e os mecanismos institucionais de fomento à inovação. A partir disso, Cassiolato (2010, p.8) observa que as políticas públicas de CT&I avançaram em vários aspectos, conseguindo: a) acabar com uma instabilidade crônica de alocação de recursos públicos federais para infraestrutura de CT&I; b) aumentar significativamente o aporte de recursos às políticas de CT&I; c) implementar um modelo sistêmico de definição das políticas; d) criar institucionalidades articuladas de organização das atividades de pesquisa; e) descentralizar as atividades de CT&I; f) estabelecer, na agenda política, uma preocupação com a dimensão social das inovações tecnológicas.

O aumento do investimento público em C&T passou de 15,8 bilhões no ano 2000 (1,32% do PIB) para 85,6 bilhões em 2013 (1,6 % do PIB).⁵ Já o aumento dos gastos públicos em P&D passou de 0,54% em relação ao PIB para 0,71% em 2013 (gráfico 2). Esse incremento teve como efeito principal a expansão das atividades científicas de qualidade no Brasil, apesar das disparidades regionais verificadas ao longo do país e de um déficit em áreas importantes, como a engenharia. Outra ressalva importante a ser feita é que apesar do crescimento verificado nos investimentos públicos destinados a atividades de CT&I, o Brasil ainda aloca recursos para essas áreas numa escala menor do que países de renda semelhante. Além disso, a maior parte do dispêndio financiado pelo Estado é dirigida ao setor da educação superior (em especial a pós-graduação), sobrando recursos financeiros relativamente limitados à inovação de bens e serviços.

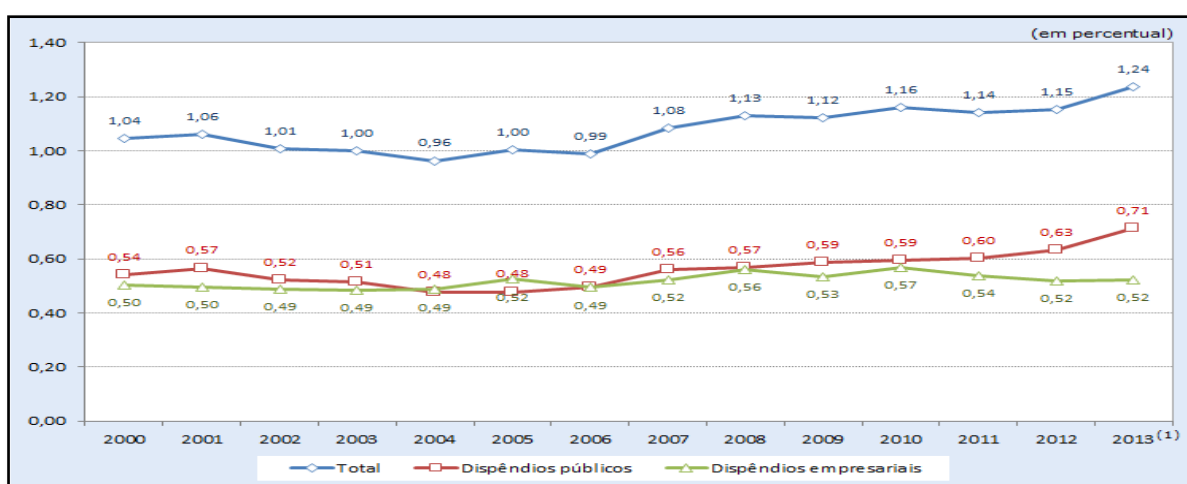


Gráfico 2 – Dispendio nacional em C&T em relação ao PIB, 2000 a 2013

Fonte: MCTI

⁵ Ver mais em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/29140.html>

Cassiolato (2010) afirma ainda que a evolução dos instrumentos políticos destinados à CT&I permitiu o florescimento de projetos de desenvolvimento tecnológico em atividades com extensa capacitação produtiva e inovativa interna, como os produtos odontológicos. Por outro lado, o autor pondera que o Brasil possui índices educacionais insuficientes e uma baixa oferta de ensino técnico, o que vem impactado negativamente a formação de capital humano no país. No que se refere às firmas, alerta que poucas empresas brasileiras inovadoras oferecem programas de treinamento aos seus funcionários, o que vem prejudicando o aprendizado tecnológico de seus recursos humanos.

O aumento de investimentos em atividades científicas de países emergentes como o Brasil vem refletindo um processo mais amplo de deslocamento dos recursos destinados à pesquisa desenvolvida com finalidade de criar novas aplicações produtivas. Os dados de Indicadores de Ciência e Engenharia, de 2010, do Conselho Nacional de Ciência (NSB, 2010), revelam um novo panorama de P&D: em 1996, América do Norte e União Europeia foram responsáveis por 71% dos gastos mundial em P&D (US\$ 522 bilhões); em 2009, o aporte daqueles países diminuiu para 63% do gasto mundial (US\$ 1,28 trilhões). Já os países da Ásia-Pacífico elevaram seus dispêndios de 24% para 31% (principalmente China, Japão e Coreia). A América Latina ainda permaneceu com baixa participação, com apenas 2,6% do total. Em que pese o desempenho da região, o Brasil aparece como seu líder em P&D.

Já Arbix e Consoni (2011, p. 205) ponderam que “a universidade brasileira permanece insulada e carece de sinais de ligação capazes de viabilizar a estreita sintonia com os esforços que o país faz para se desenvolver”. Majoritariamente, o debate brasileiro acerca das relações de cooperação entre universidades e empresas ainda permanece tido como um ataque à autonomia universitária. Com a finalidade justamente de aproximar a universidade do setor produtivo, em 1990, após um período de estagnação, há a criação da política de Fundos Setoriais. Já no ano de 2004 foi aprovada a Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004), criada no governo Lula com objetivo de dar base legal e incentivar a comercialização dos resultados das pesquisas científicas e tecnológicas, o que estimula as universidades a se preocuparem não apenas com a melhoria e expansão da qualidade de ensino, mas também com a geração de patentes. Essa lei, de acordo com os autores, constitui um ponto de inflexão na trajetória do sistema de gestão da propriedade intelectual e de transferência de tecnologia nas universidades brasileira.

Através desse marco legal, foi instituída a obrigatoriedade de criação de Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) nas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs). Tais núcleos foram concebidos para funcionarem como referências de diálogo entre as ICTs e o setor

produtivo. Mais especificamente, cumprem as seguintes funções: a) responder pelos registros de propriedade intelectual; b) viabilizar e conduzir os processos de licenciamento de tecnologia; c) articular projetos colaborativos; d) fomentar atividades de empreendedorismo no âmbito acadêmico. Na prática, contudo, são poucos os NITs que cumprem todas as funções descritas. Esse é um desafio a ser enfrentado pelos governos e instituições como a universidade, no sentido de conscientizar as empresas sobre a necessidade de aumentar sua capacitação técnica e competitividade através da via da inovação.

Desde 2005 a Lei do Bem (11.196/05) vem oferecendo incentivo fiscal às empresas que desenvolvam as seguintes atividades relacionadas à geração de inovação: a) desenvolvimento de atividades de P&D; b) contratação de pesquisadores (mestres e doutores); c) relações de cooperação com universidades, institutos de pesquisa ou inventor independente; d) registro de patentes; e) compra de novas máquinas e aparelhos destinados à inovação; f) compra de produtos intangíveis relacionados ao conhecimento técnico-científico; g) aquisição de assistência técnica ou científica; h) construção de laboratórios dentro das dependências empresariais. No total, foram instituídos seis incentivos fiscais. O detalhamento dos benefícios de cada um dos seis incentivos fiscais pode ser visualizado no quadro abaixo.

Quadro 2– Detalhamento dos principais benefícios da Lei do Bem.

| Benefício | Detalhamento | Gasto | Recuperação |
|-------------------------------|--|---|----------------------|
| Exclusão Adicional 60% a 100% | Exclusão do Lucro Real e da base da CSLL dos dispêndios com atividades de Inovação | Despesas operacionais | 20,4% a 34% |
| Exclusão Adicional 50% a 250% | Exclusão do Lucro Real e da base da CSLL dos dispêndios com atividades de Inovação a ser executado por ICT's | Serviços de ICT | 10% a 51% |
| Redução do IPI | Redução de 50% do IPI incidente sobre máquinas e equipamentos utilizados para P&D | Máquinas e equipamentos para P&D | 50% |
| Depreciação Integral | Depreciação integral no próprio período da aquisição de máquinas e equipamentos utilizados para P&D | Máquinas e equipamentos para P&D | Benefício Financeiro |
| Amortização Acelerada | Amortização acelerada no próprio período da aquisição de bens intangíveis utilizados para P&D | Bens intangíveis para P&D | Benefício Financeiro |
| Redução a zero do IRRF | Redução a Zero do IRRF incidente sobre remessas ao exterior para manutenção de marcas e patentes. | Remessas para manutenção de marcas e patentes | 100% |
| Crédito do IRRF | Crédito de 20% até 2008 e de 10% de 2009 a 2013, do IRRF | Royalties de assistência técnica ou científica e de serviços especializados | Revogado em 2010 |

Fonte: <http://bgi.inventta.net>

Apesar de ser o mais abrangente mecanismo de incentivo fiscal à inovação tecnológica no Brasil, a Lei do Bem ainda precisa aperfeiçoar alguns aspectos. Fazendo uma análise a respeito dos impactos desse dispositivo político nas atividades de P&D, Zucoloto (2010) afirma que a própria definição da lei acaba atraindo muito mais empresas de grande porte do

que micro e pequenas, uma vez que para se beneficiar dos incentivos disponibilizados, as empresas precisam não somente obter lucro no ano base, mas também declarar enquadramento fiscal sob o regime de lucro real. Se pensarmos no caso de micro e pequenas empresas de biotecnologia, por exemplo, que precisam esperar por um período relativamente longo de tempo até o lançamento de um produto no mercado para só então terem alguma rentabilidade, esse requisito da lei acaba sendo um empecilho. Com isso, a autora observa que embora empresas de grande porte sejam responsáveis por um percentual pequeno das atividades de P&D no país, acabam usufruindo grande parte do montante financeiro investido. Além disso, analisa que grande parte das empresas beneficiadas pela Lei do Bem pertence às indústrias de petróleo, automobilística e aeronaves, todas já consolidadas na estrutura econômica brasileira. Portanto, acaba deixando de lado setores produtivos considerados emergentes e promissores.

Outros programas e mecanismos de crédito e subvenções têm sido criados pelo Estado recentemente, como a capitalização de fundos de investimento em empresas inovadoras. Em maio de 2008, foi instituída a Política de Desenvolvimento Produtivo, privilegiando áreas estratégicas como Tecnologia da Informação e Comunicação, Nanotecnologia, Biotecnologia e Energia Nuclear, com o objetivo de incentivar o aumento do investimento privado em P&D, visando à maior participação do Brasil no comércio internacional, incluindo o aumento das exportações de micro e pequenas empresas. Em 2011, foi instituída a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII), tendo como parceiro o Instituto Fraunhofer, da Alemanha, com o objetivo de “*expandir o sistema de inovação e atender principalmente as médias e pequenas empresas*” (discurso do então Ministro de C&T, Aluísio Mercadante⁶). A ideia é ter como base os princípios institucionais da EMBRAPA, que opera 90 centros de pesquisas no país.

3.2.2) Incentivos Institucionais

A geração de inovação pode ser considerada, em última instância, como o resultado da ação econômica empreendedora. No entanto, esse tipo de ação econômica não ocorre em um vaco social: ao contrário, está inserida em um determinado contexto social, que pode tanto

⁶ Ver mais em: <http://www.anpei.org.br/imprensa/noticias/cni-e-governo-criam-empresa-para-inovacao>

estimulá-la quanto inibi-la. Nesse sentido, alguns autores (SAXENIAN, 1994; FERRARY & GRANOVETTER, 2009) têm enfatizado a importância crucial de se institucionalizar um sistema de inovação, de maneira a estimular relações de cooperação e intercâmbio entre os principais atores envolvidos em um processo inovador.

Embora ainda bastante incipientes, há registros de iniciativas importantes voltadas à implementação e à consolidação de sistemas de inovação também em países considerados emergentes. No caso do Brasil, os principais arranjos institucionais criados com a finalidade de articular atores com capacidades de inovação em um território circunscrito, tal qual concebido pela teoria sistêmica, são parques tecnológicos. Esses empreendimentos, na realidade brasileira, manifestam-se a partir da década de 1990 e são o reflexo de investimentos privados e (principalmente) públicos direcionados à construção de ambientes favoráveis ao florescimento de uma cultura inovadora no setor produtivo do país. Localizados geralmente em universidades, parques tecnológicos buscam induzir um ambiente propício a empresas *startups* e *spin-offs* acadêmicas, interligando-as a uma rede articulada de diferentes processos, com ênfase nas relações com empresas maiores e instituições de pesquisa científica. Não possuem fins lucrativos e o dinheiro cobrado do aluguel e demais taxas financeiras é revertido para manutenção e aperfeiçoamento dos empreendimentos, que além de disponibilizarem infraestrutura básica, também oferecem salas voltadas à realização de negócios, ambientes com equipamentos e aparelhos próprios às práticas de P&D e área de convívio social. Sua definição, conforme a ANPROTEC (2008, p.4), que utiliza a mesma aceção da Associação Internacional de Parques Tecnológicos (IASP), é a seguinte:

são complexos de desenvolvimento econômico e tecnológico que visam fomentar economias baseadas no conhecimento por meio da integração da pesquisa científica tecnológica, negócios/empresas e organizações governamentais em um local físico, e do suporte às inter-relações entre estes grupos. Além de prover espaço para negócios baseados em conhecimento, PqTs podem abrigar centros para pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico, inovação e incubação, treinamento, prospecção, como também infraestrutura para feiras, exposições e desenvolvimento mercadológico. Eles são formalmente ligados (e usualmente fisicamente próximos) a centros de excelência tecnológica, universidades e/ou centros de pesquisa.

De acordo com a pesquisa de Sant'Anna (2015), acadêmica em Jornalismo, o Estado brasileiro, inspirado nas experiências estadunidenses bem-sucedidas de institucionalização de ecossistemas de inovação, decidiu lançar, no ano de 1984, o Programa de Parques Tecnológicas através do CNPq. No entanto, o programa pouco saiu do papel e acabou sendo tirado de pauta. Embora diversos países já contassem, na década de 1990, com diversos

empreendimentos montados com base nos princípios sistêmicos de inovação, o Brasil foi criar seus primeiros parques tecnológicos somente no início dos 2000, os quais sofreram impactos de descontinuidades, carência de incentivos governamentais, hostilidade da comunidade acadêmica e falta de formalização. Após a criação do Programa Nacional de Apoio aos Parques Tecnológicos e da implementação da Lei de Inovação, em 2004, as ideias relativas ao desenvolvimento dos parques começaram efetivamente a sair do papel e a ganhar corpo. Atualmente, os parques tecnológicos com maior envergadura em termos de tamanho e aporte de recursos financeiros são o TECNOPUC e TECNOSINOS, ambos no Estado do Rio Grande do Sul; o Parque Tecnológico do Rio Janeiro, localizado na capital fluminense; o Porto Digital, em Pernambuco; e o Parque Tecnológico de São José dos Campos, localizado em São Paulo. No final do ano de 2016, o TECNOPUC recebeu da ANPROTEC o prêmio de melhor parque científico e tecnológico do Brasil, recompensa que já havia recebido nos anos de 2004 e 2009. Atualmente, esse parque possui 120 empresas instaladas e gera mais de 6,5 mil empregos. Com mais de 13 anos de atuação, possui unidades nas cidades de Porto Alegre e Viamão.

Já segundo os dados de uma pesquisa realizada em 2013 pela ANPROTEC e pelo MCTI – “Estudo de Projetos de Alta Complexidade: Indicadores de Parques Tecnológicos” – havia no Brasil, em 2013, 28 parques em operação, os quais abrigavam 939 empresas, gerando 32.237 postos de trabalho. Quanto aos empregos gerados especificamente pelas empresas instaladas, esse número correspondia a 29.909 postos. Já a escolarização da mão de obra empregada correspondia a 1.098 doutores, 2.950 mestres, 2.364 especialistas, 17.630 profissionais com nível superior, outros 5.323 com nível médio e 544 com nível fundamental. Até o ano de realização do estudo, os 28 parques em operação haviam recebido 1.25 bilhões de investimentos federais, 2.43 bilhões de investimentos estaduais/municipais e 2.11 bilhões de investimentos privados, o que denota uma interação estratégica entre iniciativa privada e políticas públicas de incentivo. Outros 24 parques tecnológicos foram identificados em estágio de projeto e 28 em processo de implantação.

Já um estudo do Programa Nacional de Apoio às Incubadoras de Empresas e Parques Tecnológicos (PNI, 2013), identificou, em 2013, 94 iniciativas de parques tecnológicos no Brasil, sendo que 28 desses estavam em plena operação. Nesses últimos, 939 empresas geravam 29.909 empregos.

Analisando a distribuição geográfica dos Parques Tecnológicos no Brasil, é possível identificar uma concentração nas regiões Sul e Sudeste. Nessas regiões, como indicado na figura 3, todos os estados contam com parques em alguma etapa de desenvolvimento. Por

outro lado, nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, há unidades federativas que não registram nenhuma iniciativa visando à implementação de parques.



Figura 4 – Distribuição quantitativa de parques tecnológicos por Unidades Federativas
Fonte: ANPROTEC e MCTI (2014)

Também analisando a distribuição desses empreendimentos, Aulicino e Petroni (2012) destacam que Parques Tecnológicos concentram-se em municípios com Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) entre 0,851 e 0,900. Já no que concerne à distribuição pelo Produto Interno Bruto *per capita* (PIB *per capita*), os autores sublinham que não há iniciativas de Parques em municípios com renda *per capita* menor do que R\$ 5.000, o que denota uma concentração em localidades consideradas desenvolvidas e com significativa alocação e distribuição de recursos. Apesar disso, é importante observar que, de acordo com a ANPROTEC, editais de fomento do CNPq e da FINEP à implementação e à consolidação de Parques Tecnológicos têm direcionado “30% dos recursos para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, induzindo uma maior homogeneização entre as diversas regiões do país (2013, p. 15)”.

Conforme a ANPROTEC (2013), a situação dos parques em operação é considerada, de uma maneira geral, satisfatória: a maioria dispõe de situação fundiária regularizada, possui estudo de viabilidade técnica concluída e tem planos de sustentabilidade financeira e de atração de empresas resolvidos. A infraestrutura física oferecida conta com edificações compartilhadas, o que favorece a interação entre os empreendedores. Além disso, a maioria dos parques disponibiliza laboratórios de pesquisa e incubadoras de empresas instaladas, o que favorece o contato com universidades e centros de pesquisa. Quanto aos desafios a serem ainda superados pelos parques, um estudo realizado pela ANPROTEC em parceria com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) – “Parques Tecnológicos no Brasil: estudo análises e proposições” (2008) – identificou um conjunto de nove problemas que ainda afetam o desenvolvimento mais efetivo desses empreendimentos: a) carência de uma estratégia clara de posicionamento e de crescimento; b) dependência ainda considerável de recursos públicos; c) inexperiência na parte financeira e imobiliária por parte das equipes de planejamento; d) dificuldade de engajamento efetivo das lideranças acadêmicas nos projetos conduzidos pelos parques tecnológicos; e) dificuldades de articulação dos parques em operação; f) dificuldades de explorar comercialmente os conhecimentos científicos gerados na academia; g) empecilhos de sintonizar as estratégias de implantação dos empreendimentos com prioridades da agenda política regional e nacional; h) falta de um aporte de recursos mais volumoso para viabilizar a atuação de empresas nascentes também no mercado externo; i) imprecisão quanto ao papel efetivo exercido por cada um dos atores organizacionais envolvidos.

Se os aspectos relacionados à infraestrutura dos Parques Tecnológicos em operação no Brasil são considerados relativamente satisfatórios, por outro lado há elementos relativos à cultura empresarial dos atores com capacidades de inovação que prejudicam as relações cooperativas sustentadas pelas abordagens teóricas sistêmicas. Alguns estudos (ROSENFELD & ALMEIDA, 2015; FONTES, SOUSA & VIDEIRA, 2009) têm apontado que mesmo com a criação de um ambiente que estreite a proximidade física entre os atores, há outras formas de proximidade, com a social, que não supridas por arranjos de inovação como os Parques Tecnológicos.

Portanto, a existência de proximidades sociais, como a constituição de laços fortes, coesos e de confiança, pode se tornar um aspecto tão crucial quanto à proximidade física para a viabilização de um ambiente de inovação. Assim, as análises que objetivem compreender o fenômeno dos Parques Tecnológicos em sua complexidade precisam utilizar uma abordagem multidimensional de forma incluir um conjunto diversificado de proximidades presentes em

um sistema de inovação. Ademais, abordagens de caráter mais interacionista poderiam também auxiliar na compreensão do processo de associação e conciliação de interesses plurais entre os agentes que decidem reunir esforços em um projeto coletivo voltado à geração de inovações.

3.2.3) Incentivos Culturais

O aumento da participação de pesquisadores acadêmicos em atividades vinculadas à exploração comercial de pesquisas científicas exige uma mudança cultural quanto aos papéis exercidos por um determinado sistema universitário no que se refere aos processos de criação, manutenção e transmissão de conhecimento, o que suscita reflexões sobre sua natureza, grau de autonomia e finalidades sociais.

Abordando a disputa em torno dos papéis exercidos pelas universidades na contemporaneidade, Gibbons *et al* (1994) chamam a atenção para a emergência de um novo modo de produzir conhecimento e articular atores. Em contraponto ao modo de produção tradicional do conhecimento científico – baseado na disciplinaridade, no saber desinteressado e na estrutura organizacional homogênea –, o novo modo de produção do conhecimento é marcado pela aplicabilidade, pela transdisciplinaridade e pela estrutura organizacional em torno de uma intrincada rede global de agentes, instituições e organizações. Essas duas formas de produzir conhecimento científico também divergem no que se refere às suas formas de legitimação: no modo tradicional de se produzir conhecimento, a legitimação e o reconhecimento ocorrem através do julgamento de uma comunidade científica especializada; por outro lado, no novo modo de produção do conhecimento, a legitimidade ocorre na medida em que sua produção estiver contextualizada com a resolução de problemas concretos da sociedade.

No contexto referente ao novo modo de produção do conhecimento científico analisado por Gibbons *et al*, as relações de cooperação entre empresas e universidades tornam-se necessárias para a viabilização de um conhecimento aplicável, expresso, principalmente, em inovações tecnológicas. Para Araújo *et al*. (2007), a aplicação prática do conhecimento científico requer uma mudança na cultura acadêmica em três eixos básicos que edificam o modo de produção tradicional do conhecimento: a) o lema “publique ou pereça”,

b) a relação ambígua dos pesquisadores com o dinheiro e c) a natureza desinteressada da pesquisa científica.

Quanto ao primeiro eixo, os autores sustentam que sua lógica de funcionamento, na maior parte dos países, está centrada ainda em uma avaliação de desempenho dos pesquisadores considerando praticamente apenas publicações em periódicos científicos. Para a efetivação de uma mudança na cultura acadêmica, os autores defendem que as patentes também sejam valorizadas como um instrumento de desempenho dos pesquisadores, levando-se em conta, portanto, os esforços acadêmicos de transferência de tecnologias para o setor produtivo. No que se refere ao segundo eixo, Araújo *et al* (2007) afirmam que a mentalidade geral dos pesquisadores tende a conceber o dinheiro somente como um meio de financiamento para suas pesquisas básicas. Em outro contexto cultural, os autores defendem que os pesquisadores sejam responsáveis por produzir novos conhecimentos e também riquezas a partir de suas pesquisas. Como exemplo de uma mentalidade acadêmica inovadora de conceber o dinheiro, os autores citam o caso do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), instituição que, apesar de ser responsável por boa parte da pesquisa básica realizada no mundo – dando origem a 59 prêmios Nobel –, já produziu mais de 4000 *spin-offs* acadêmicas, gerando, conseqüentemente, emprego e renda. Por fim, o terceiro eixo consiste, de acordo com os autores, em uma supervalorização da pesquisa básica. Como consequência disso, as instituições de pesquisa ainda tendem a se orientar por uma lógica autocentrada de fazer pesquisas. Para inverter essa lógica, os autores defendem que os pesquisadores assumam uma nova missão – a de “servir à sociedade” –, “onde a capitalização do conhecimento e sua exploração comercial tornam-se possíveis. Vale enfatizar aqui que a pesquisa básica tem um enorme valor na Universidade e, sem dúvida, vai continuar a ter seu espaço” (Araújo *et al*, 2007, p.34).

Uma maneira de analisar como os princípios de um novo modo de produção de conhecimento científico têm repercutido na mentalidade acadêmica brasileira pode ser feito verificando alguns resultados obtidos pela Lei de Inovação, já que ela estimula os pesquisadores brasileiros a serem também empreendedores. Conforme Arbix e Consoni (2011), cinco anos após a aprovação da Lei de Inovação, dezenas de NITs foram criados no Brasil: das 101 ICTs públicas que encaminham dados ao MCTI, 75 já haviam criado um NIT. Além disso, como a Lei prevê incentivos à criação de tais núcleos, universidades privadas também têm feito esforços para criar seus NITs. Tentando melhor compreender as implicações provocadas pela criação desses núcleos nas ICTs, os autores focalizam seus principais resultados e realizações com base em três perspectivas: a) proteção e

comercialização da propriedade intelectual; b) promoção de uma cultura inovadora nas universidades; c) resolução dos principais problemas que dificultam sua plena efetividade. Como recorte analítico, a pesquisa dos autores debruçou-se nas NITs de três importantes universidades brasileiras: UNICAMP, PUCRS e USP.

As atividades referentes à proteção de propriedade intelectual e à transferência de conhecimento foram aceleradas nas três universidades pesquisadas após o decreto da Lei de Inovação. Os dados dos autores confirmam aumento do número de registro de patentes no período posterior à criação da Lei de Inovação nos três NITs pesquisados, bem como confirmam incremento no número de licenciamentos e valores relativos a *royalties* que retornaram para a universidade. Das três universidades analisadas, a Agência Inova, NIT da UNICAMP, é a que desponta disparadamente com os melhores resultados obtidos. Em 2003, a UNICAMP registrou somente seis licenciamentos de patentes. Em 2008, já com a instituição da Agência Inova na Universidade, esse número saltou para 36. Quanto à promoção de uma cultura inovadora nas universidades, os autores verificaram os dados referentes à incubação de empresas, considerando tanto as empresas incubadas como as empresas já graduadas, isto é, empresas que foram incubadas em certo período, mas que depois conseguiram maturidade suficiente para atuar no mercado. A universidade com melhores resultados é a USP, com 127 empresas incubadas e 68 empresas graduadas. No que se refere aos obstáculos encontrados pelos NITs, os autores mencionam a necessidade de aprimorar os mecanismos de captação de projetos tecnológicos com chances de prosperarem e alcançarem bons resultados. Além disso, os autores também citam mais dois problemas considerados centrais: recursos financeiros e recursos humanos. No primeiro caso, a meta consiste em alcançar autossuficiência e estabilidade em termos orçamentários. No segundo, além dos NITs terem dificuldade em encontrar profissionais qualificados, também encontram obstáculos para reter os empregados já contratados.

Com base na análise de Arbix e Consoni acerca das implicações da Lei de Inovação, há que se reconhecerem ainda muitas dificuldades envolvendo uma mudança cultural das práticas científicas no sentido de uma aproximação entre ciência e o mercado. Como os próprios autores observam, há grandes resistências ainda envolvendo os próprios acadêmicos, que pautam o debate, frequentemente, como um ataque à autonomia universitária. Por outro lado, no ponto de vista dos agentes econômicos, há dados que ainda indicam que poucos empresários consideram a pesquisa universitária como um recurso importante para seus processos produtivo, o que talvez indique que a existência de uma base científica é necessária, mas não o suficiente para explicar o desenvolvimento de um sistema inovativo: há que se

levar em consideração também os interesses e valores dos agentes em formar uma empresa e imprimir inovações em seus bens e serviços.

3.3) O PANORAMA DE NEGÓCIOS DA BIOTECNOLOGIA NO BRASIL

Existem algumas fontes de dados secundários sobre o chamado setor privado de biotecnologia no Brasil. Os estudos conduzidos pela Fundação Biominas se sobressaem como os mais importantes, vide as publicações de 2007⁷ e 2009⁸, que tiveram boa abrangência territorial e apreenderam parte significativa dos setores de aplicação comercial das atividades biotecnológicas.

Nesta pesquisa, no entanto, foram utilizados os dados das publicações da BRBIOTEC (CEBRAP, 2011) e da ABDI (2012), além dos dados da tese de Freire (2014), como referenciais de fontes secundárias por razões temporais, uma vez que esses estudos parecem ser os mais atualizados acerca do panorama de negócios da biotecnologia no Brasil até o momento. Assim, de acordo com o último levantamento feito por Freire (2014), a estimativa é de que existiam 314 empresas de biotecnologia no Brasil em 2013 (gráfico 3).

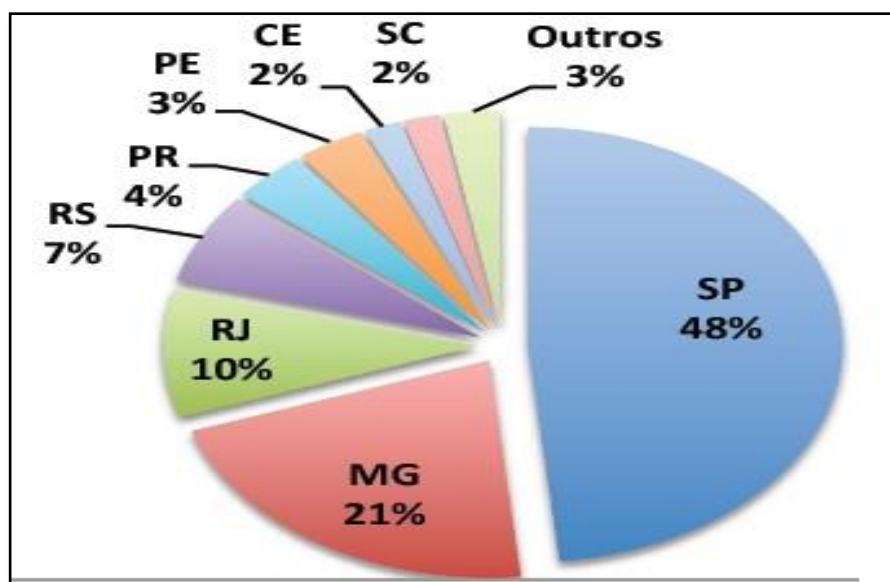


Gráfico 3 – Empresas de biotecnologia por estado, 2011 a 2013
Fonte: FREIRE (2014)

⁷ Ver mais em: <http://biominas.org.br/wp-content/uploads/2015/06/estudo-de-empresas-de-biotecnologia-do-brasil-2007.pdf>

⁸ Ver mais em: <http://biominas.org.br/wp-content/uploads/2015/06/estudo-empresas-biociencias-brasil-2009.pdf>

Conforme o gráfico 3 aponta, há uma distribuição geográfica das empresas de biotecnologia majoritariamente nas regiões mais desenvolvidas do país, com destaque especial ao Estado de São Paulo, líder com 152 firmas (48%). Das 27 unidades da federação, 14 registram empresas de biotecnologia, sendo que apenas 10 estados possuem mais do que 10 firmas (FREIRE, 2014, p. 66). O Estado do Rio Grande do Sul, região de origem dos entrevistados nesta dissertação, responde por apenas 22 empresas (7%).

Quanto ao tamanho e composição das empresas de biotecnologia, o gráfico abaixo chama atenção pelo fato de que 85% delas terem menos de 50 empregados. Como informação complementar, salienta ainda que as empresas com até 10 empregados contam em seu quadro de recursos humanos com 40% de doutores e 20% de mestres.

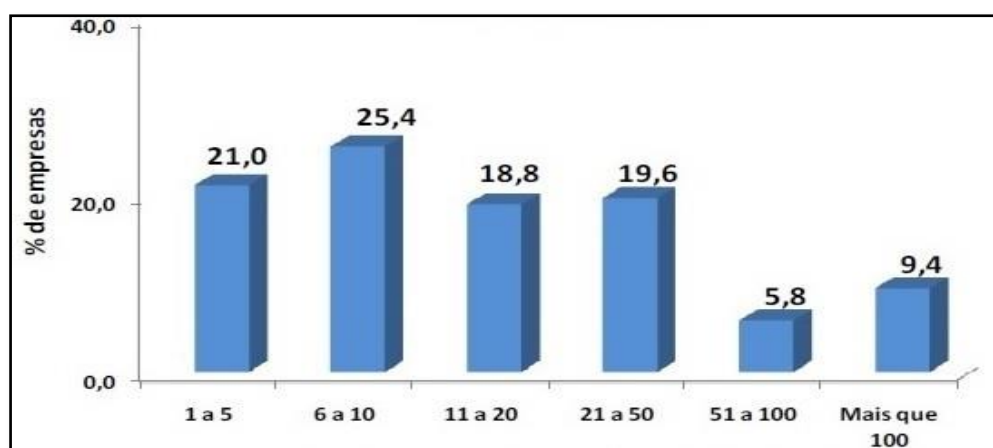


Gráfico 4: Distribuição das empresas por número de empregados
Fonte: CEBRAP (2011)

Essa predominância de empresas de biotecnologia de pequeno porte, na verdade, a um contexto mais amplo: como indica Guimarães (2011, p. 575) as pequenas empresas são mais flexíveis às mudanças conjunturais e às exigências de mercado em áreas estratégicas (como as intensivas em conhecimento e tecnologia) e lidam melhor com riscos e incertezas, “o que contribuiria para levá-las a percorrer o caminho da produção de inovações”. Nesse contexto, empresas de pequeno porte, de base tecnológica, passam a ser atores organizacionais imprescindíveis a qualquer estratégia de desenvolvimento que vise à inovação de bens e serviços.

De acordo com a pesquisa realizada pela ABDI (2012), a atividade biotecnológica mais utilizada pelas empresas é a técnica de DNA/RNA, seguida de proteínas e outras moléculas, células e engenharia de tecidos, bioinformática e nanotecnologia (gráfico 2). No

processo comercial, essas atividades são empregadas pelas empresas principalmente na etapa de pesquisa, seguida do estágio de desenvolvimento. Na etapa de produção, a proporção de utilização das atividades biotecnológicas aparece significativamente menor, o que se explica pelo fato de que muitas empresas ainda não produzem em escala industrial ou são firmas exclusivamente de P&D. O foco das empresas analisadas está na prestação de serviços, que representa 49% das atividades comerciais realizadas, ao passo que a geração de produtos representa apenas 26% e a oferta de ambos significa 29%.

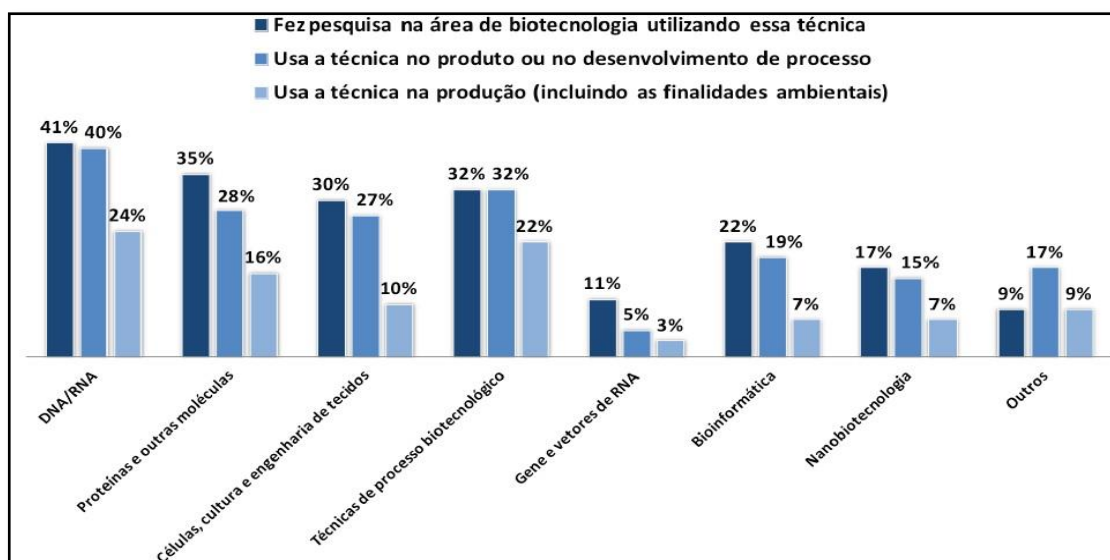


Gráfico 5: Atividades biotecnológicas utilizadas pelas empresas
Fonte: ABDI (2012)

Quanto ao ano de fundação, o gráfico abaixo demonstra que a maioria das empresas de biotecnologia é jovem, sendo que 63% delas foram fundadas depois dos anos 2000 e 40% depois de 2005.

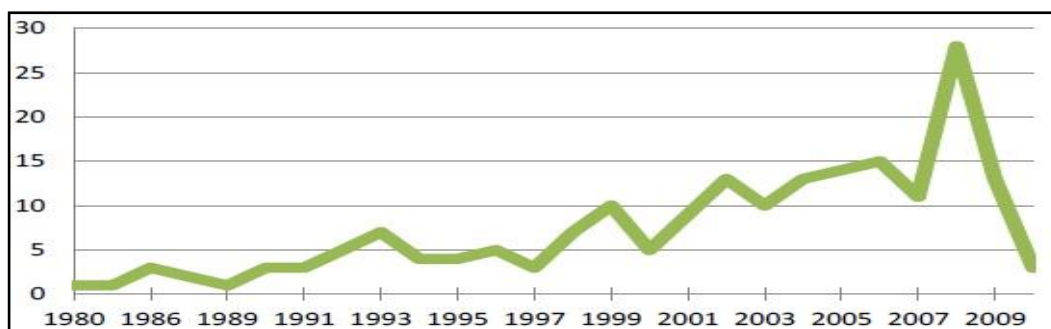


Gráfico 6: Empresas fundadas por ano, 1980-2009
Fonte: CEBRAP (2011)

Sobre crescimento significativo de empresas de biotecnologia a partir dos anos 2000, uma possível explicação é de que ele está atrelado às iniciativas de governos, que desde o final da década de 1990 vêm implementando políticas que facilitem a transferência de conhecimento científico visando ao fomento da capacidade de inovação e internacionalização de empresas, incluindo pequenas e médias. Nesse sentido, destacam-se os Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia, de 1999; o Projeto Inovar, dos anos 2000, criado para financiar a atuação de pesquisadores em empresas; a Lei de Inovação, do ano de 2004, criada no governo anterior, com objetivo de dar base legal e incentivar a comercialização dos resultados das pesquisas científicas e tecnológicas; e a Lei do Bem, criada em 2005 para instituir incentivos fiscais para empresas que realizem P&D e contratem pesquisadores.

Especificamente à biotecnologia, Bianchi (2013, p. 100) relata que, a partir de 2004, com a Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), a biotecnologia ganhou o status de “área portadora de futuro” e “estratégica”. Essa mesma definição da biotecnologia se mantém com as políticas recentes, como a Política de Desenvolvimento Produtivo (2008) e o Plano Brasil Maior (2011). Além disso, em 2007, através do decreto nº 6.041 sancionado pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva, instituiu-se a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia (BRASIL, Governo Federal, 2007). Os objetivos primordiais da Lei estão enumerados no artigo 1º e podem ser assim descritos:

- a) Estabelecer um ambiente adequado para o desenvolvimento de produtos e processos biotecnológicos inovadores;
- b) Aumentar a capacidade de inovação das empresas brasileiras.
- c) Absorver tecnologias;
- d) Gerar negócios;
- e) Expandir exportações.

O investimento previsto até 2017 é de R\$ 10 bilhões. Desse montante financeiro, está previsto que 60% venha de recursos públicos (tanto do Orçamento Geral da União como do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e de fundos destinados a investimentos em pesquisa, ciência e tecnologia). O restante viria de parceiros privados. As áreas contempladas pela Lei foram saúde, agropecuária, indústria e meio ambiente. O órgão incumbido de gerenciar a política pública foi o Comitê Nacional de Biotecnologia.

As áreas prioritárias pela Lei convergem, de fato, com as áreas de atuação da biotecnologia que concentram o maior número de empresas. De acordo com o gráfico 3, a saúde humana é o segmento que concentra o maior número de empresas no Brasil.

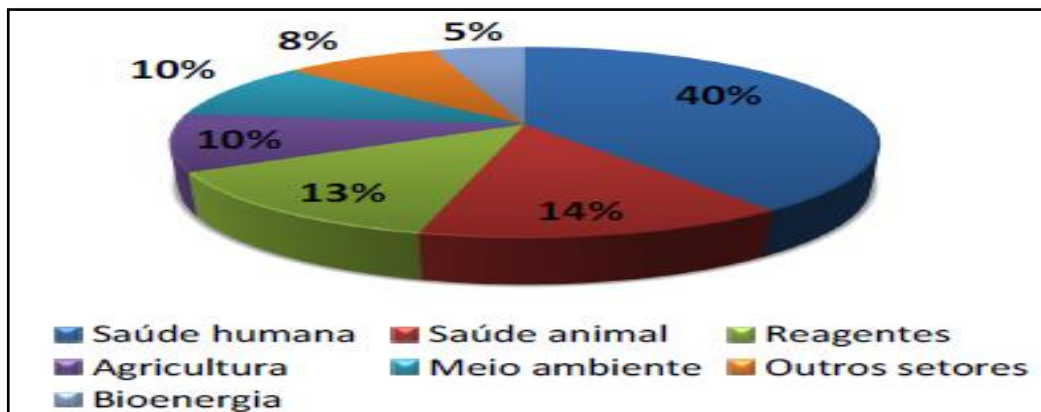


Gráfico 7: Empresas de biotecnologia por área de atuação
Fonte: CEBRAP (2011)

Os investimentos na fusão entre saúde humana e inovações biotecnológicas podem ser considerados estratégicos para os próximos anos, uma vez que a taxa média de idade brasileira, que hoje é de 28 anos, será de 40 anos em 2035 (IBGE, 2016). Isso tende a elevar ainda mais a demanda por medicamentos que exigem longo processo de P&D, como os biológicos, o que gerará impacto no déficit da balança comercial em saúde, já que boa dos remédios é importada. Tomando o caso de drogas biológicas voltados ao tratamento de câncer, por exemplo, boa parte delas utiliza biomoléculas e anticorpos monoclonais preparadas para agir em algumas células tumorais de maneira a eliminá-las. Atualmente quase não há moléculas desse tipo sendo produzidas por empresas brasileiras. Uma das medidas tomadas pelo Ministério da Saúde visando suprir essa lacuna vem sendo as Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDP), arranjo interativo entre laboratórios públicos e empresas privadas que tenta transferir tecnologias estrangeiras ao Brasil, principalmente as drogas que já estão com patentes vencidas ou então prestes a vencer. A produção nacional desses insumos, além de gerar uma futura economia de gastos ao governo brasileiro, também representa uma maior segurança aos usuários dos medicamentos. No ano de 2016, o Ministério da Saúde anunciou que irá investir cerca de R\$ 443 milhões por ano para a transferência de tecnologia e a aquisição de cinco medicamentos biológicos (MS, 2016).

Medicamentos biológicos são, hoje, a maior fonte de inovação da indústria farmacêutica mundial. Os laboratórios mais importantes investem em estudos avançados a partir desses produtos. Diferentemente dos remédios tradicionais, que são produzidos com base em síntese química, os biológicos são desenvolvidos a partir de células vivas, como hormônios e anticorpos, e já vêm modificando significativamente o tratamento de várias doenças. Apesar de representarem aproximadamente 4% dos medicamentos adquiridos para

distribuição através do Sistema Único de Saúde (SUS), correspondem a 50% dos gastos do Ministério da Saúde nessa área (MS, 2016). Recentemente, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) autorizou o registro do primeiro biológico desenvolvido no Brasil. Medicamentos desse tipo representam inovações que podem mudar a vida de pacientes com problemas nos ossos, no coração e até alguns tipos de câncer. No seu processo de produção, as células são geneticamente modificadas. Delas são retiradas substâncias que, de maneira combinada, criam um exército preparado para combater especificamente a um determinado alvo. Nas terapias contra o câncer, por exemplo, o anticorpo é feito para se ligar apenas à célula cancerígena e destruir os tumores. Isso ocorre porque ele é um marcador biológico específico para esse tipo de situação. Como o critério dos medicamentos biológicos é a personalização de acordo com o DNA dos pacientes, um dos seus desafios é a produção em larga escala.

No Brasil, são poucas as empresas de biotecnologia com foco no setor industrial da saúde que realmente desenvolvem novos medicamentos biológicos, como pesquisas em vacinas e biofármacos. De acordo com Freire (2014, p. 69), as empresas atuantes nesse setor dão mais prioridade ao desenvolvimento de bens voltados ao diagnóstico molecular, aos testes pré-clínicos, à terapia celular e cultura de tecidos. Além disso, a maior parte do conhecimento científico necessário ao desenvolvimento de novas drogas está concentrada em institutos públicos de pesquisas, como Butantan e Fiocruz. Uma empresa brasileira de biotecnologia que destoa desse cenário é a gaúcha FK Biotecnologia, que em 2013 anunciou a criação de uma vacina voltada ao tratamento do câncer de próstata.⁹

No caso do setor econômico da agropecuária, uma das principais contribuições da biotecnologia está nas suas técnicas de melhoramento genético vegetal e animal. Por muito tempo alteramos o genoma de plantas e animais apenas pela escolha dos pares a serem cruzados: escolhemos a maior planta, com mais frutos, que não exigem muitos cuidados, e deixamos as menores, com menos frutos e menos doce, de lado. Essa é uma seleção tipicamente artificial. Com isso, estamos selecionando as características que temos interesse, consequentemente, os genes que estão por trás dessas características. Porém, para obtermos todas as características desejadas juntas, precisamos contar com bastante sorte, já que a obtenção da combinação correta do material genético dos progenitores pode levar tempo considerável e diversas tentativas. Uma maneira de acelerar esse processo e também controlá-lo é identificando os genes correspondentes às características desejáveis e introduzi-los no

⁹ Ver mais em: <http://www.finep.gov.br/noticias/todas-noticias/4165-brasileiro-cria-nova-vacina-para-cancer-de-prostata-com-apoio-da-finep>

organismo. Através da engenharia genética, é possível obter organismos geneticamente modificados, com a vantagem de que poder introduzir genes de outras espécies, algo que dificilmente ocorreria sem o auxílio da biotecnologia. A modificação do genoma pode ser feita de diversas formas, em plantas, animais ou outros organismos. Os passos para se produzir um organismo geneticamente modificado são: o isolamento do gene que se quer inserir; a clonagem desse gene em bactérias para obter milhões de cópias desse gene rapidamente; o preparo do gene a ser inserido, para que ele se integre mais facilmente ao novo genoma, seja expresso também como os outros genes e que contenha um marcador que permita identificar os organismos que tiveram sucesso nessa transformação; por fim, a introdução desse novo gene em uma planta ou célula animal (DE RESENDE *et al*, 2008).

Segundo Freire (2014), a liberação da transgenia no Brasil é recente. A liberação de soja transgênicas só ocorreu em 2003. Atualmente, o país é o segundo maior produtor rural a utilizar plantas geneticamente modificadas, atrás apenas dos Estados Unidos. Há um número significativo de empresas brasileiras de biotecnologia com foco no setor econômico da agropecuária desenvolvendo principalmente controles biológicos de plantações, com utilização direta de organismos vivos e bioinseticidas. Nesse setor também se deve destacar um esforço de organização sistêmica dos principais atores envolvidos em um processo de inovação, com ênfase para a congregação de esforços bem sucedida entre EMBRAPA e algumas universidades públicas (FREIRE, 2004, p. 71).

No caso do meio ambiente, é preciso ter em mente que ao desenvolver qualquer atividade econômica, precisamos ter planos para a conservação e preservação da natureza. A biotecnologia procura desenvolver e regular sistemas biológicos para remediação de ambientes contaminados e também desenvolver processos ecologicamente corretos. Esse planejamento vai além do tratamento de lixo e esgoto e também está presente quando trabalhamos com a agricultura, pecuária, mineração, geração de energia, indústrias e outras práticas econômicas que alteram o meio ambiente. A biorremediação traz uma alternativa para a recuperação de ambientes contaminados: através de organismos vivos como fungos e plantas, é possível quebrar poluentes, transformando-os e consumindo-os. Como resultado, temos compostos menos tóxicos que os anteriores. Mas muitas vezes os organismos que conhecemos não são capazes de degradar alguns tipos de poluentes. Em decorrência disso, utilizamos organismos geneticamente modificados. Com isso, é possível limpar áreas poluídas com bactérias geneticamente modificadas, que agem capturando contaminantes. Ainda de acordo com Freire, a área empresarial de biotecnologia com ênfase ao meio ambiente ainda é

incipiente no Brasil. O autor cita o caso de empresas que recuperam metais em minérios com base na aplicação de bactérias geneticamente modificadas.

Quanto ao faturamento das empresas de biotecnologia, o gráfico abaixo demonstra que 56% delas faturam até 2,4 milhões ano, ou seja, poderiam ser classificadas no enquadramento fiscal como lucro simples, já que não ultrapassam 3,6 milhões ao ano. Além disso, interessante notar que também que outros 21% – 1/5 das empresas – ainda não fatura, isto é, estão em fase de desenvolvimento de produto, processo e ou serviço.

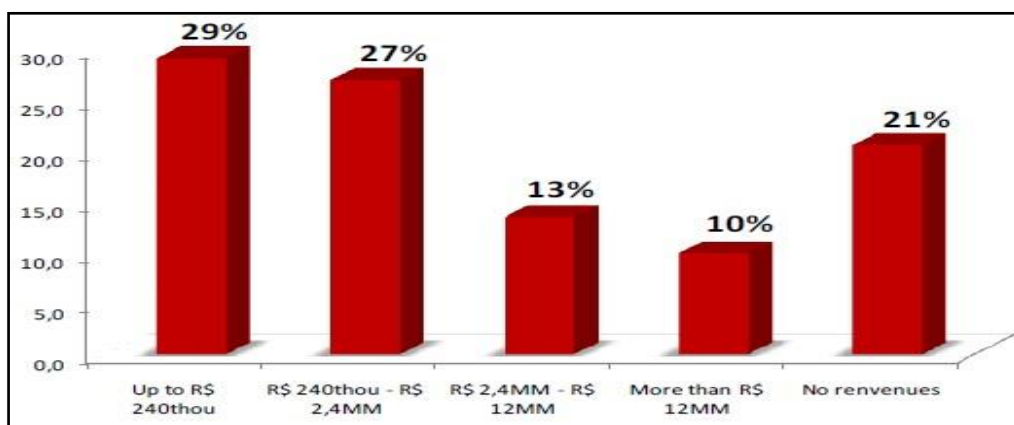


Gráfico 8: Distribuição das empresas por faixa de faturamento
Fonte: CEBRAP (2011)

Quanto ao faturamento das empresas, o gráfico abaixo demonstra que 56% delas faturam até 2,4 milhões ano, ou seja, poderiam ser classificadas no enquadramento fiscal como lucro simples, já que não ultrapassam 3,6 milhões ao ano. Além disso, interessante notar que também que outros 21% – 1/5 das empresas – ainda não fatura, isto é, estão em fase de desenvolvimento de produto, processo e ou serviço.

Por fim, outras duas informações importantes a serem mencionadas dizem respeito à forma de financiamento das empresas e a rede de relações das empresas. Assim, é possível afirmar que o setor público é o principal financiador da indústria de biotecnologia no Brasil: 78% das firmas entrevistadas receberam algum tipo de financiamento federal ou estadual. Por outro lado, somente 14,3% dessas empresas receberam financiamento de capital de risco privado, mostrando como esse é, com efeito, ainda um problema a ser superado no que se refere ao alargamento da captação de recursos por parte das empresas de biotecnologia.

Em termos de relações das empresas, 94,5% delas mantêm relações com universidades e centros de pesquisa: 76% mantêm desenvolvimento conjunto de produtos e processos, 52% compartilham estrutura física, 44% contrataram serviços da universidade e 42% contataram

universidade para capacitação de empregados ou contratação de pesquisador. Por outro lado, 30% delas estão incubadas, 20% já estiveram incubadas e 49,7% delas nunca estiveram incubadas.

O fato evidenciado neste capítulo diz respeito à caracterização do meio em que os agentes em estudo expressam um conjunto de habilidades que permitem a eles transpor conhecimento biotecnológico básico em produtos e serviços biotecnológicos. No contexto que se desenvolve, os agentes investigados tendem a perceber as oportunidades em função de sua imersão social nessa realidade como professores/pesquisadores universitários de longa carreira em instituições de ensino superior ou então como doutores recém-formados, como será mais bem detalhado no capítulo quatro.

4) INTERESSES PLURAIS E O CONTEXTO DE SIGNIFICAÇÃO DA AÇÃO ECONÔMICA EMPREENDEDORA EM BIOTECNOLOGIA

Este capítulo visa à apresentação e análise dos dados obtidos na pesquisa de campo, considerando o objetivo geral de compreender *como cientistas com diferentes trajetórias acadêmicas ajustam em seus interesses profissionais as oportunidades e os incentivos para empreender no mercado de bens e serviços biotecnológicos*. Foram analisadas 10 entrevistas realizadas com cientistas da grande área de biociências envolvidos com experiências empreendedoras em biotecnologia no presente ou num passado de até cinco anos.

Quadro 3 – Características dos entrevistados

| Entrevistados | Sexo | Idade | Escolaridade | Emprego formal paralelo | Exemplo empreendedor na família | Experiência empresarial anterior |
|--------------------------------|-----------|-------|---|--|---------------------------------|----------------------------------|
| Anna Yendo | Feminino | 30 | Doutorado em Botânica | Farmacêutica | Sim | Não |
| Caroline Brunetto | Feminino | 33 | Doutorado em Biologia Molecular | Coordenadora do Instituto de Câncer Infantil | Sim | Não |
| Diogo Augustini ¹⁰ | Masculino | 40 | Doutorado em Biologia Celular e Molecular | Professor universitário | Sim | Não |
| Fabio Figueiredo ¹¹ | Masculino | 39 | Doutorado em Ciências Biológicas | Professor Universitário | Não | Não |
| Joclei Chies | Feminino | 65 | Doutorado em Biologia Celular Molecular | Não | Sim | Não |
| Luiz Felipe de Oliveira | Masculino | 30 | Doutorado em Genética e Biologia Celular | Não | Sim | Não |
| Mário Frota Junior | Masculino | 38 | Doutorado em Bioquímica | Professor Universitário | Sim | Não |
| Rafael Roesler | Masculino | 43 | Doutorado em Bioquímica | Professor Universitário | Não | Sim |
| Rogério Margis | Masculino | 53 | Doutorado em Biologia Molecular | Professor Universitário | Não | Sim |
| Sydnei Mitidieri | Masculino | 52 | Doutorado em Biologia Celular e Molecular | Professor universitário ¹² | Não | Sim |

Fonte: Pesquisa de campo, Porto Alegre, maio a outubro de 2016.

¹⁰ A pedido do entrevistado, foi atribuído um nome fictício para preservar sua identidade.

¹¹ A pedido do entrevistado, foi atribuído um nome fictício para preservar sua identidade.

¹² Embora também atue como professor em uma universidade privada, Sydnei não considera essa ocupação um emprego paralelo, mas sim uma atividade complementar à sua empresa, pois sua carga horária na universidade é de apenas 20hs semanais e sua função está mais ligada à parte experimental do que ao ensino de biotecnologia.

O quadro indica que a maioria dos entrevistados é composta por homens. Isso se relaciona com o próprio recorte educacional feito pela pesquisa: optou-se por entrevistar apenas cientistas de carreira acadêmica, com titulação de doutorado, de modo a selecionar profissionais com trânsito relevante na esfera científica. Embora as desigualdades de gênero na comunidade científica brasileira tenham diminuído significativamente nas últimas décadas, persiste ainda uma baixa representação feminina em algumas determinadas áreas ou subáreas do conhecimento. De acordo com estudo feito por Lima, Braga e Tavares (2016), 50% das bolsas de pesquisa concedidas pelo CNPq foram concedidas pra mulheres e outros 50% para homens. Com base nesse dado global, poderia ser feita uma inferência sustentando que existe igualdade de gênero na ciência brasileira, no entanto, como afirmam as autoras, “a participação feminina varia de acordo com a área do conhecimento, sendo que maioria em áreas ligadas ao cuidado e minoria nas áreas tecnológicas e exatas” (2016, p. 17). Dessa forma, a sub-representação feminina em áreas tecnológicas, tal como observado pelas autoras, pode ser considerada uma variável para explicar a baixa participação feminina entre os cientistas-empresários entrevistados.

No que se refere ao fator etário, a maioria dos entrevistados possui idade jovem, sendo que sete dos dez entrevistados possui menos de 45 anos. A idade jovem de profissionais que articulam ciência e mercado em um modelo de PMEBTs também é identificada em outras pesquisas sobre o fenômeno do empreendedorismo científico e tecnológico, como as de Mocelin (2014) e Guimarães (2010). Analisando o perfil socioprofissional de empreendedores que atuam no setor produtivo de alta tecnologia do Rio Grande, Guimarães (2010, p. 111) observa que “mais da metade (31 empresários) é constituída por pessoas com idade entre 23 a 31 anos; sendo que cerca de 70% do total (42 empresários) têm menos de 40 anos. São, portanto, na grande maioria, jovens”.

O quadro também indica que a maioria dos entrevistados possui emprego formal paralelo, sendo que a profissão de professor universitário representa a maior parte das ocupações profissionais paralelas à profissão de empreendedor. Isso pode ser explicado, em grande parte, por uma das características que compõe o modelo de negócios da biotecnologia: o profundo nível de incerteza da ciência envolvida na biotecnologia. Uma das implicações disso, de acordo com Freire (2014, p. 27), é que “os investimentos em P&D muitas vezes trazem resultados abaixo do esperado, pois a pesquisa realizada contém, em geral, respostas que trazem mais perguntas – natural para ciência, mais problemático para o negócio”.

A existência de um exemplo empreendedor na família aparece de maneira equilibrada: seis entrevistados respondem afirmativamente e outros quatro respondem negativamente.

Quanto a experiências empresariais anteriores, a maioria dos entrevistados revela estar tendo pela primeira vez uma experiência no mundo dos negócios, o que repercute em uma série de dificuldades mencionadas pelos cientistas-empresendedores entrevistados em questões relativas à gestão das *spin-offs* acadêmicas. As características dessas empresas podem ser visualizadas no quadro abaixo.

Quadro 4 – Características das *spin-offs* acadêmicas criadas pelos entrevistados

| Empresas | Sócio-gestor | Ano de fundação | Número de empregados | Produto ou serviço mais importante em termos de faturamento | Período de atividade |
|--|----------------------|-----------------|----------------------|---|----------------------|
| QuatroG | Jocelei Chies | 2002 | 16 | Biofármacos recombinantes e vacinas. | Ativa até o momento |
| Arborea Biotech | Anna Yendo | 2013 | 0 | Adjuvante de vacinas ¹³ | Ativa até o momento |
| Bioplus | Sydnei Mitidieri | 2003 | 17 | Produção de microrganismos para tratamento de efluentes e áreas infectadas por fezes de animais e caixas de gordura domésticas. | Ativa até o momento |
| Augustini Biotecnologia ¹⁴ | Diogo Augustini | 2016 | 0 | Misturas de diferentes leveduras para fabricação de estilos inovadores de cerveja ¹⁵ | Ativa até o momento |
| Neoprospecta | Luiz Felipe Oliveira | 2011 | 30 | Diagnóstico microbiológico digital | Ativa até o momento |
| NeuroAssay | Rafael Roesler | 2008 | 7 | Moléculas químicas com potencial terapêutico | Encerrou em 2014 |
| BioLed ¹⁶ | Fabio Figueiredo | 2008 | 2 | Compostos utilizados na fabricação de dispositivos tecnológicos | Encerrou em 2015 |
| Regenera | Mário Frota Jr | 2011 | 2 | Banco de moléculas do mar que visa à implementação da biotecnologia azul em bens e serviços | Ativa até o momento |
| Vitatec | Rogério Margis | 2008 | 0 | Sequenciamento de DNA de 5ª geração | Encerrou em 2015 |
| Ziel Biosciences | Caroline Brunetto | 2011 | 0 | Métodos de rastreamento, diagnóstico e prognóstico de neoplasias ¹⁷ | Ativa até o momento |

Fonte: Pesquisa de campo, Porto Alegre, maio a outubro de 2016.

Como indica o quadro 4, todas as *spin-offs* acadêmicas foram fundadas depois dos anos 2000, período que coincide justamente com o início de maneira consistente de incentivos

¹³O produto ainda não possui faturamento, mas foi citado pelo entrevistado como o mais relevante de seu portfólio.

¹⁴A pedido do entrevistado, foi atribuído um nome fictício à sua empresa

¹⁵Mesma situação da *spin-off* Augustini Biotecnologia.

¹⁶A pedido do entrevistado, foi atribuído um nome fictício à sua empresa

¹⁷Mesma situação das *spin-offs* acadêmicas Arborea e Augustini Biotecnologia

governamentais a esse tipo de empresa. Quanto ao número de empregados das *spin-offs*, três delas podem ser consideradas empresas de pequeno porte, ao passo que as demais podem ser consideradas microempresas, sendo que quatro das microempresas não possuem ou não possuíram empregados, ficando conduzidas apenas pela ação econômica empreendedora de seus sócios: as empresas Arborea Biotech e Augustini Biotecnologia não contrataram funcionários ainda porque se encontram na fase de pré-incubação, ao passo que a Vitatec não conseguiu recursos suficientes durante sua existência e a Ziel Biosciences ainda não comercializa seus produtos (que se encontram na fase de desenvolvimento), o que a inviabiliza de realizar contratação de pessoal.

No que se refere aos produtos ou serviços mais importantes em termos de faturamento, o quadro indica um panorama marcado pela heterogeneidade. Com efeito, a biotecnologia não constitui um setor econômico, mas sim um conjunto de tecnologias que podem ser aplicadas em diversos segmentos produtivos, o que confere aos produtos e serviços com atividade biotecnológica um caráter transversal e heterogêneo.

No artigo “Causas da mortalidade de startups brasileiras: o que fazer para aumentar as chances de sobrevivência no mercado”, Arruda *et al* (2014) mostram que 25% das empresas nascentes de base tecnológica morrem antes de completar um ano no Brasil. No caso da biotecnologia com aplicação econômica, os altos custos dos insumos produtivos combinados com níveis profundos de riscos e incertezas presentes nos processo de P&D tornam esse panorama de mortalidade empresarial alertados pelos autores ainda mais dramático. Devido a isso, a pesquisa realizou um recorte que incluiu entre os entrevistados também cientistas com experiências empreendedoras em biotecnologia em um passado de até cinco anos. Como o estudo está investigando a ação econômica empreendedora de cientistas e não suas empresas em si, incluir experiências empreendedoras passadas não prejudica a análise de dados e a compreensão do fenômeno do empreendedorismo em biotecnologia.

Na primeira parte deste capítulo, serão apresentados os dados empíricos referentes à dimensão analítica dos interesses ideais dos entrevistados. O objetivo é compreender como os entrevistados satisfazem necessidades de natureza simbólica, tais como realização pessoal, reconhecimento profissional, satisfação no trabalho e significado social dos produtos e/ou serviços desenvolvidos. Já na segunda parte deste capítulo serão apresentados os dados empíricos relacionados à dimensão dos interesses materiais dos entrevistados. O objetivo é compreender como os entrevistados satisfazem necessidades de natureza instrumental, como a importância do dinheiro para a abertura do empreendimento inovador, a avaliação sobre a questão da propriedade intelectual do conhecimento produzido nas universidades e os

beneficiários do seu uso comercial, suas perspectivas de crescimento profissional e avaliações sobre inserção no mercado.

4.1) INTERESSES IDEAIS

Possuir um emprego público, no Brasil, significa diversas vantagens para os trabalhadores: estabilidade profissional, salários em dia e na maioria das vezes acima dos vencimentos pagos por empresas privadas. Especificamente em áreas científicas e tecnológicas como a biotecnologia, estar inserido profissionalmente em uma instituição pública de ensino superior implica também em ter acesso aos recursos humanos de maior capacitação intelectual e à produção de conhecimento mais qualificada do país. No caso dos entrevistados, como pode ser visualizado no quadro abaixo, todos possuem ou já possuíram algum tipo vínculo profissional com universidades públicas.

Quadro 5 - Vinculação profissional dos entrevistados com universidades públicas

| Entrevistados | Tipo de vínculo profissional com universidades públicas | Tempo na instituição |
|--------------------------------|--|----------------------|
| Anna Yendo | Pesquisadora de doutorado em Botânica na UFRGS | Entre 2012 a 2016 |
| Caroline Brunetto | Pesquisadora de doutorado em Biologia Celular e Molecular na UFRGS | Entre 2008 a 2012 |
| Diogo Augustini | Professor adjunto do Departamento de Biotecnologia da UFRGS | 2015 – atualmente |
| Fabio Figueiredo | Professor Associado do Departamento de Bioquímica | 2006 – atualmente |
| Joclei Chies | Professora titular do Departamento de Biologia da UFRGS | Entre 1983 a 2003 |
| Luiz Felipe de Oliveira | Pesquisador de doutorado em Biologia Molecular e Genética na UFRGS | Entre 2011 a 2015 |
| Mário Frota Junior | Pesquisador de doutorado em Bioquímica na UFRGS | Entre 2005 a 2008 |
| Rafael Roesler | Professor Associado do Departamento de Farmacologia da UFRGS | 2011 – atualmente |
| Rogério Margis | Professor Associado no Departamento de Biofísica e Centro de Biotecnologia da UFRGS | 2015 – atualmente |
| Sydnei Mitidieri | Professor do Departamento de Produção de Matérias-Primas da Faculdade de Farmácia da UFRGS | Entre 2003 a 2005 |

Fonte: Pesquisa de campo, Porto Alegre, maio a outubro de 2016.

Apesar da importância crítica das universidades públicas para a carreira de profissionais das áreas científicas e tecnológicas, os entrevistados decidiram, em determinado

momento de suas trajetórias, atuar também como empreendedores e assumir riscos, em alguns casos abandonando totalmente o caminho convencional da pesquisa enquanto profissão no Brasil: o concurso público para cargos de professor universitário. Como o quadro 5 indica, quatro entrevistados ainda mantêm vínculos profissionais com universidades públicas, ao passo que outros seis construíram suas carreiras de cientistas ao largo das universidades públicas. Isso é um indicativo de que pode estar havendo processo de mudança cultural nas aspirações e nos interesses de carreira de profissionais altamente qualificados, tal como sugerem os estudos de Guimarães (2011) e Garcia (2015). Nesse sentido, um dos pressupostos da pesquisa foi que a busca pela realização pessoal poderia apresentar um significado mais relevante para os entrevistados do que aspectos relacionados a carreiras mais tradicionais, como a construção de uma trajetória linear, estável e muitas vezes burocrática em uma tradicional instituição pública de ensino e pesquisa. Com efeito, o gráfico abaixo demonstra como a ocupação profissional de pesquisadores para além do ambiente acadêmico já é uma realidade bastante consolidada em diversos países:

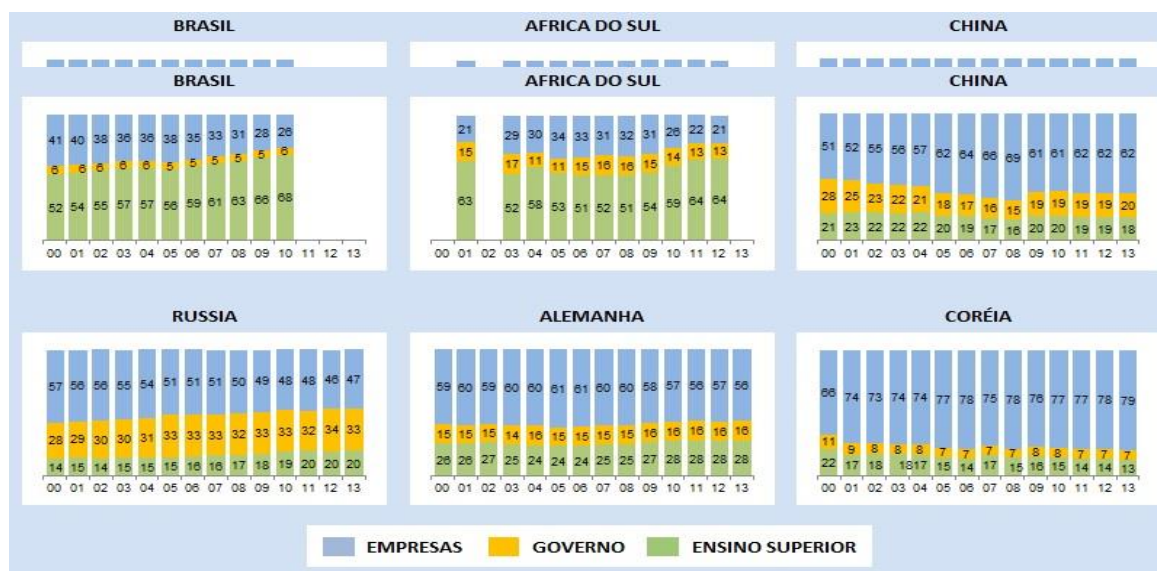


Gráfico 9 – Pesquisadores por tempo integral, por setores, em países selecionados entre 2000 a 2010
Fonte: MCTI

Em termos de realização pessoal e de acordo com a maioria dos entrevistados (seis deles: Brunetto, Margis, Mitidieri, Oliveira e Yendo), colocar-se também na condição de empreendedor representa, em primeiro lugar, uma possibilidade concreta de dar uma maior aplicabilidade às suas pesquisas desenvolvidas, de modo que possam incidir de maneira mais direta na vida das pessoas. Isso fica bastante explícito na fala da cientista-empresadora Caroline Brunetto:

A gente faz pesquisa para descobrir algo novo e levar a descoberta para a sociedade. Se você, por exemplo, estuda parasitas de arroz, você sabe que os agricultores que têm esse problema precisam de um produto novo para colocar no arroz. Se eu simplesmente fazer um artigo muito bonito e publicar na Nature, falando de uma forma de matar o parasita, mesmo assim o agricultor vai continuar tendo o parasita no arroz. Quando é que esse conhecimento vai chegar lá? Se todos professores tivessem um contrato de dedicação exclusiva à universidade, provavelmente não chegaria nunca lá para o agricultor um pesticida. Então minha grande realização é não precisar ir pra universidade dessa forma mais tradicional.

O excerto supracitado denota que a entrevistada reconhece, por um lado, a importância do conhecimento científico produzido nas universidades, mas, por outro, também entende que uso mais pragmático das pesquisas escapa da própria vocação mais tradicional das academias brasileiras – principalmente as de personalidade jurídica de direito público. Essa entrevistada entende que o uso mais instrumental das pesquisas científicas, visando a uma intervenção concreta na vida das pessoas, é uma tarefa que perpassa os domínios das universidades e envolve uma relação com o meio empresarial. Na sua fala, percebe-se que sua realização pessoal consiste na possibilidade de transformar suas pesquisas em produtos que tenham impacto na sociedade. Isso claramente também é mencionado por Rogério Margis da seguinte maneira “sempre quis fazer uma coisa nova que fosse utilizada pelas pessoas da mesma forma que um celular é utilizado”.

Realizar-se pessoalmente através de um uso mais prático das pesquisas desenvolvidas também aparece de forma bastante marcante na fala de Mário Frota Junior. Esse cientista-empREENDEDOR relata que desde muito jovem tinha o sonho de trabalhar com uma profissão que pudesse pesquisar formas de salvar vidas e curas de enfermidades como o câncer. Sua primeira ideia foi tornar-se médico, mas logo percebeu que não tinha vocação para trabalhar com plantões. Na época do vestibular, pensou, também, em prestar o curso de Farmácia, mas logo desistiu da ideia para em seguida optar pelo curso de Biologia devido seu apreço pela natureza. Frota observa que, no início de sua trajetória acadêmica, conseguiu colocar seu sonho em prática parcialmente: no seu trabalho de conclusão de curso, conseguiu, efetivamente, trabalhar com a temática do câncer e direcionar a pesquisa básica desenvolvida a uma dimensão mais aplicada, de modo que a sua pesquisa pudesse incidir na realidade social. Dessa forma, a dedicação exclusiva à carreira acadêmica seria o caminho natural para a realização de seu sonho inicial, mas esse percurso não ocorreu da maneira prevista pelo cientista-empREENDEDOR entrevistado:

Meu TCC já foi uma pesquisa básica mirando uma aplicabilidade e eu acreditava que eu fosse seguir isso no meu mestrado. Só que surgiu um outro projeto pra eu executar no mestrado que eu não queria, que tinha um foco bem direcionado à pesquisa básica mesmo, que era importante na época, pois representava uma peça de um quebra cabeças do grupo de pesquisa e meu orientador pediu que eu o executasse e descobrisse alguns resultados. Eu o fiz, mas tudo que a gente faz quando a gente não gosta acaba não dando certo, então eu comecei a me questionar se eu tava no lugar certo e se era aquilo que eu queria fazer.

Por fim, Frota relata que ainda tentou trocar a temática de sua pesquisa na metade do curso de mestrado, o que não foi possível devido às exigências de seu orientador, que lhe permitiu somente trabalhar com a temática do câncer no curso de doutorado “e foi, de fato, no doutorado que comecei a estudar o que eu gostava, que era, basicamente, procurar moléculas anticâncer em esponjas do mar”. Porém, no pós-doutorado, o entrevistado relata que teve, mais uma vez, de se envolver em um projeto de pesquisa básica completamente afastado de sua pesquisa original, o que lhe desmotivou a seguir na carreira acadêmica como professor/pesquisador universitário.

Nos casos descritos acima, é possível notar como os cientistas-empresendedores entrevistados valorizam a autonomia e a liberdade para pesquisar e posteriormente aplicar os estudos que consideram relevantes socialmente. Esse sentimento transmitido parece se encaixar melhor em pequenas empresas flexíveis – as *spin-offs* acadêmicas criadas – do que no âmbito profissional das universidades, especialmente as de caráter público, o que dialoga diretamente com a constatação feita por Domingues (2012) de que a forma de agir empresenedora ainda enfrenta dificuldades para se desenvolver em universidades públicas devido principalmente a falta de diretrizes jurídicas apropriadas a esse tipo de atividade no contexto acadêmico. Se o desenvolvimento de pesquisas orientadas por um viés mais aplicado parece ser pouco viável dentro do âmbito restrito da academia, Domingues (2012) também descreve e analisa o papel exercido por institucionalidades como incubadoras empresariais, as quais se propõem a disponibilizar um espaço formal de intersecção entre as esferas da ciência básica e o do mercado aos pesquisadores com projetos empresenedores. Nesse contexto, parece estar havendo importantes incentivos institucionais com potencial de estímulo a novas práticas científicas, nomeadamente aquelas que buscam articular pesquisas científicas com problemas sociais concretos através de empreendimentos comerciais.

De forma secundária, a realização pessoal também significa, para três desses seis entrevistados já mencionados (Brunetto, Margis e Oliveira), sentir-se desafiado no trabalho. Os demais citam aspectos como fuga da rotina (Yendo), autonomia para conduzir pesquisas de acordo com interesses próprios (Mitidieri) e articulação do trabalho com a formação

acadêmica (Frota). Somente para o entrevistado Fabio Figueiredo a criação de uma *spin-off* acadêmica não representou realização pessoal alguma: “a empresa acabou sendo sempre um fardo”, conforme diz esse cientista-empresendedor, devido a três motivos: a) sobrecarga de funções, b) hostilidade encontrada junto a seus pares em relação à sua atividade empreendedora e c) inexperiência comercial, que acabou fazendo com que a empresa tivesse mais perdas do que ganhos ao longo de sua trajetória empresarial entre os anos de 2008 a 2015. As dificuldades mencionadas por esse cientista-empresendedor de viabilizar comercialmente a *spin-off* criada convergem amplamente com os dados da literatura sobre empreendedorismo inovador (MOCELIN, 2015; LEMOS, 2009; ARAÚJO et al, 2007), que aponta sócios-gestores detentores de conhecimento técnico-científico especializado, mas com poucas habilidades comerciais. Neste sentido, esse tipo de ação econômica marcado por pouco tino comercial se afasta da orientação econômica mais tradicional mencionada por Weber (2004) – a gestão econômica aquisitiva –, uma vez que geralmente não consegue obedecer critérios básicos da racionalidade econômica instrumental, como cálculo prévio do risco e lucro esperados. No caso da ação econômica empreendedora, a perspectiva teórica que atribui comportamento racional estritamente voltado a considerações de preço e lucro parece não dar conta de contextos socioeconômicos marcados por fortes incertezas e riscos vinculados a mudanças técnicas crescentes geradas por inovações. Para compreender a ação econômica dos cientistas-empresendedores investigados, portanto, é necessário considerar outras formas de racionalidade, como a racionalidade substantiva weberiana.

Já para os demais entrevistados, o principal significado da realização pessoal aparece de forma variada. Para Joicelei Chies, por exemplo, a realização pessoal alcançada com a criação de uma *spin-off* de biotecnologia foi poder dar uma dedicação maior à pesquisa em detrimento de atividades relacionadas ao ensino e à burocracia universitária. Para Diogo Augustini, foi o desafio de lidar profissionalmente com um mundo profissional diferente do acadêmico. Por fim, para Rafael Roesler, foi a oportunidade de gerar emprego para os recursos humanos que estão sendo formados na universidade, de modo que continuem usando o que aprenderam, mas de maneira aplicada ao mundo dos negócios. Nos dois últimos casos, é importante sublinhar que estamos falando de profissionais que se colocaram na posição de empreendedores, mas nunca deixaram de ser também acadêmicos, o que denota um tipo de conduta profissional voltada a realização de objetivos diversos. Mesmo na condição de professores universitários concursados, há a crença entre os profissionais citados de que sempre é possível ir além das funções estipuladas formalmente. Conseguir ir além exercendo uma atividade empreendedora não corrompe a natureza de seus ambientes de trabalho

convencionais (ensino e pesquisa básica), mas, conforme sugerido pela literatura, retroalimenta-os na forma de novas experiências e saberes acumulados (MOCELIN, 2015; GARCIA, 2015).

Se a dimensão dos interesses profissionais relativa à realização pessoal é mencionada pelos entrevistados como um elemento de importância significativa, o mesmo já não se pode dizer da dimensão relativa ao reconhecimento profissional. Quatro deles (Figueiredo, Margis, Oliveira e Yendo) afirmam que o reconhecimento profissional não se encaixa ou não se encaixou como um elemento significativo em seus espectros de interesses. Anna Yendo, por exemplo, alega que seu empreendimento ainda é muito incipiente e sua principal ambição no momento é poder se estabilizar minimamente no mercado para só depois pensar em reconhecimento profissional. Já Luiz Felipe Oliveira alega que antes de se preocupar com o reconhecimento profissional, preocupa-se com sua própria avaliação e com a certeza de está alcançando bons resultados no trabalho. Figueiredo, por sua vez, alega que sua atividade empreendedora enfrentou resistência e hostilidade de seus pares acadêmicos, por isso a empresa nunca lhe representou um reconhecimento profissional. Vejamos sua fala:

Ter reconhecimento sempre foi muito complicado. Agora está mudando, mas, na época, tinha pessoas que diziam que era errado o que eu estava fazendo, mas não profissionalmente, mas sim juridicamente. Existe um grande desconhecimento e uma grande barreira. A gente chegava a sentir, no contato com os professores mais antigos, que nós éramos traidores da causa, por tentar pegar o que está sendo desenvolvido aqui e gerar patentes, e a empresa desenvolveu três patentes, então a gente conseguiu gerar conhecimento [...] Mas tem pessoas que acham que o fato de tu incubar e tirar dinheiro disso torna a coisa questionável. O professor ele tem que ser praticamente um monge do conhecimento e eu acho isso um absurdo. Essa visão pouco empreendedora é ruim para a universidade.

Como a carreira acadêmica era na sua época de empreendedor e ainda atualmente seu projeto profissional principal, ter enfrentado uma resistência de seus pares inviabilizou que esse entrevistado vislumbrasse alguma forma de reconhecimento profissional através da criação de uma *spin-off* acadêmica de biotecnologia. Já Rogério Margis também tinha e ainda tem dedicação contratual maior à universidade, embora não tenha sofrido hostilidade de seus pares. No entanto, como seu vínculo profissional era muito mais ligado à academia do que aos negócios, era mais julgado e avaliado profissionalmente enquanto pesquisador e professor acadêmico do que como empreendedor.

Para os seis entrevistados restantes (Augustini, Brunetto, Chies, Frota Mitidieri e Roesler), o reconhecimento profissional aparece como um elemento de interesse, mas ainda assim de forma relativa. Para quatro desses (Brunetto, Frota, Mitidieri e Roesler), o

reconhecimento profissional é expresso na notoriedade que o empreendimento traz em eventos como feiras e seminários de CT&I. No entanto, o cientista-empREENDEDOR Sydnei Mitidieri pondera que essa forma de reconhecimento tinha mais importância no início de sua trajetória: “durante seis anos fiquei dando palestras sobre empreendedorismo, só que aí a coisa começou a me tomar muito tempo. Daí comecei a delegar para alguém, querendo ficar bem escondidinho, no meu canto. Mas claro que no início foi sensacional”. Ponderação parecida também é feita por Oliveira “tudo isso é bom, é legal ter reconhecimento, mas é aquilo que te disse, eu não dou tanta importância, pois me preocupo mais em executar bem meu trabalho”. Para os cientistas-empREENDEDORES que não mencionam o elemento de reconhecimento relativo à notoriedade (entrevistados Chies e Augustini), fatores como inserção comercial positiva em um mercado internacional (Augustini) e *feed-back* positivo dos consumidores (Chies) são mencionados como formas de reconhecimento profissional.

Não se pode afirmar, portanto, que a busca pelo reconhecimento profissional seja um elemento interesse que mova a ação econômica empREENDEDORA dos entrevistados. Como quatro deles são professores universitários com contrato de dedicação exclusiva, o reconhecimento enquanto acadêmicos lhes é mais significativo profissionalmente do que o reconhecimento como empREENDEDORES. Há também casos como os das entrevistadas Yendo e Brunetto, que ainda não possuem um produto ou serviço com atividade biotecnológica lançado no mercado, pois ainda estão na fase de P&D, o que inviabiliza um reconhecimento profissional expressivo. Nesses dois casos, mais importante do que obter reconhecimento é conseguir sustentar financeiramente o empreendimento criado. A dificuldade de comercialização dos produtos desenvolvidos reflete uma característica bastante típica do panorama de negócios da biotecnologia, onde o tempo de maturação de uma pesquisa até sua conversão num produto pode levar mais até 15 anos (JUDICE&BAETA, 2005).

A dimensão dos interesses relativa à satisfação no trabalho aparece como um aspecto relevante para todos os cientistas-empREENDEDORES entrevistados. Três deles (entrevistados Chies, Yendo e Frota) citam como aspecto mais satisfatório a identificação de que o planejamento estratégico do negócio esteja funcionando na medida em que seus produtos ou serviços estejam sendo absorvidos pelo mercado ou cancelados por consultores técnicos (como no caso da cientista-empREENDEDORA Yendo, que ainda conduz uma *spin-off* acadêmica em estágio nascente). Para outros dois (entrevistados Augustini e Roesler), a principal satisfação do empreendedorismo científico e tecnológico é poder criar um produto com alto grau de novidade que impacte o mercado. A fala do entrevistado Augustini, que atua

combinando diferentes tipos de leveduras para fabricação de diferentes estilos de cerveja, é bastante ilustradora disso:

A satisfação é você criar um produto que pode ter um impacto no mercado, que pode mudar o mercado como a gente conhece. É você poder ver no mercado estilos que combinam leveduras diferentes, gerando uma cerveja com um sabor diferente. Isso são coisas que você, agora, não vai encontrar no mercado e isso é uma coisa muito importante, ou seja, você ofertar um produto e ele aos poucos ir modificando o mercado. Então, vou considerar o público cervejeiro, tá? É um público que é ávido por buscas de informações, porque eles querem fazer a melhor cerveja do mundo, é óbvio, e eles querem que as pessoas gostem de seu produto, então eles vão atrás da informação, e é aí que o mundo acadêmico começa a ter um papel importante, porque a gente começa a dar informações que antes aquele cervejeiro só ia conseguir se fizesse uma faculdade de Ciências Biológicas ou de Biotecnologia.

Portanto, na medida em que esse cientista-empREENDEDOR começa a dar suporte e a transferir conhecimentos aos cervejeiros, o mercado começa a se modificar, pois há a introdução de um conjunto de conhecimentos especializados nas técnicas dos produtores de cerveja. E esse poder de influência concreto exercido no mercado a partir de um produto ou serviço inovador criado representa sua principal satisfação.

Já para Oliveira e Brunetto, a principal satisfação obtida através do empreendimento é poder estar constantemente aprendendo novos conhecimentos científicos ou novas técnicas de gestão de empresas. Como observa a cientista-empREENDEDORA da *spin-off* Ziel Biosciences, “[...]cada produto novo é um desafio e a gente precisa aprender várias coisas que vão desde a engenharia a polímeros, plano de negócios à exportação. Mas isso me deixa satisfeita, pois tem um esforço pessoal de ir atrás de aprender e procurar pessoas que possam nos auxiliar”. Já para Mitidieri, a principal satisfação de empreender é poder gerar empregos. Para Fabio Figueiredo, a principal satisfação é poder unir a pesquisa científica com o mercado sem a necessidade de recorrer a intermediários externos, tais como grandes empresas que assinam contratos de licenciamento de tecnologias geradas na universidade. Por fim, para o cientista-empREENDEDOR Rogério Margis, a satisfação é expressa num processo de crescimento e amadurecimento pessoal: “É minha própria formação, meu crescimento enquanto indivíduo. É poder desenvolver algo lá que depois vou poder usar aqui, então as duas coisas não são separadas. É se tornar uma pessoa mais completa”.

Analisando o significado da satisfação enquanto um elemento de interesse profissional para os entrevistados, percebe-se um considerável nível de envolvimento dos cientistas-empREENDEDORES com o projeto do negócio criado e suas implicações. A atividade econômica empreendedora representa acréscimos de experiências importantes não somente nas suas

carreiras profissionais, mas também nos seus processos de amadurecimento pessoal. Os acréscimos mencionados pelos entrevistados tornam suas atividades ricas de sentido, o que lhes gera satisfação profissional. Isso se aproxima consideravelmente das indicações propostas por estudos recentes sobre profissionais do conhecimento (TREMBLAY, 2009; GUIMARÃES, 2010; GARCIA, 2015), que apontam para a importância de atributos não econômicos como balizas para a condução da carreira. Portanto, mais do que gerar valor econômico na forma de bens e serviços com atividade biotecnológica, é possível afirmar que as empresas criadas pelos entrevistados precisam propiciar regozijo profissional e pessoal, o que diverge completamente da ideia da profissão como um dever, ou seja, simplesmente uma obrigação que deve ser cumprida sem nenhum tipo de fruição.

No que concerne ao significado social dos produtos e serviços desenvolvidos, a maioria dos cientistas-empresendedores investigados (Augustini, Brunetto, Chies, Frota, Mitidieri, Oliveira, Roesler e Yendo) revela interesse em articular suas atividades de criação a problemas sociais, de modo que estejam sintonizadas, em alguma medida, com soluções inovadoras a temas considerados relevantes na agenda pública do país. A preocupação com a saúde humana foi o principal aspecto citado pela maioria dos cientistas-empresendedores (Brunetto, Chies, Frota, Oliveira, Roesler,). Mário Frota, por exemplo, revela uma preocupação em “gerar soluções” através de seus serviços como uma das formas de restituir à sociedade aquilo que aprendeu durante toda sua formação acadêmica em uma universidade pública. Geração de soluções, para esse entrevistado, é expressa na possibilidade de encontrar na biodiversidade marinha formas de desenvolver novos fármacos que respondam de maneira inovadora a problemas de saúde humana. De acordo com esse cientista-empresendedor, o fato de a sua empresa ter a licença legal para fazer prospecção econômica do mar representa a possibilidade de haver no mercado brasileiro produtos altamente inovadores, resultantes de longos processos de pesquisas que, caso não fossem estudados, em breve seriam extintos em função da poluição que existe nas áreas marinhas brasileiras. Em que pese realizar seu negócio com base na prospecção econômica do mar, Frota pondera que a empresa não se pauta pela exploração da natureza: “a gente não explora o mar, a gente o regenera, e isso vem muito da nossa ideologia, pois eu não estou pensando em extração, eu tô pensando em agregar à natureza”.

Na fala de Rafael Roesler, o interesse em articular bens e serviços com atividade biotecnológica a problemas relacionados à saúde humana se expressa, além da preocupação evidente com o bem-estar social, em uma orientação política de tentar fomentar as bases de uma indústria farmacêutica nacional: “trabalhar com inovação de medicamentos no Brasil é

estratégico do ponto de vista econômico e político. É uma questão de soberania nacional, tanto é que os países mais desenvolvidos investem muito em inovação de fármacos”. A carência de uma indústria farmacêutica nacional impele o país a importar boa parte dos medicamentos consumidos de grandes empresas multinacionais monopolistas, o que incide diretamente no déficit da balança comercial brasileira na área industrial de saúde, como pode ser visualizado no gráfico abaixo.

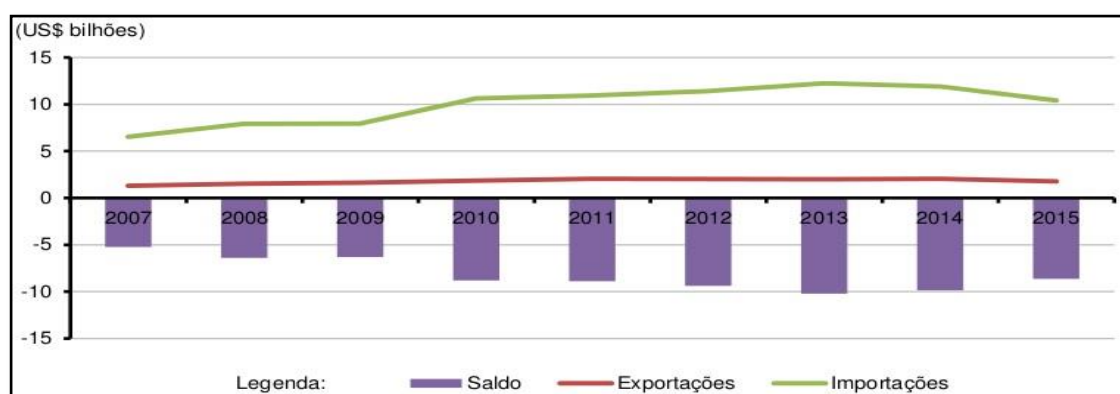


Gráfico 10 – Balança comercial brasileira na área da saúde
Fonte: Carta de Conjuntura FEE, v. 12, dezembro de 2016.

Como o gráfico 2 indica, o déficit registrado na balança comercial do setor industrial da saúde subiu de cerca de US\$ 5 bilhões, em 2007, para cerca de US\$ 9 bilhões, em 2015, sendo metade desse valor, segundo Gadelha e Maldonado (2011), composta pela importação de medicamentos e insumos farmoquímicos, 23% de equipamentos, 17% em hemoderivados e 10% em reagentes, vacinas e soro. Conforme análise de Garcia (2016), o saldo negativo na balança comercial do setor industrial da saúde decorre da conjugação de pelo menos três fatores: expansão de serviços de saúde, crescimento de renda e mudança do perfil demográfico da população brasileira. A combinação desses elementos impulsionou a demanda por produtos da indústria farmacêutica e da indústria de equipamentos para a saúde e “como a oferta interna não conseguiu responder adequadamente, o resultado foi o aumento das importações e, por conseguinte, do déficit (GARCIA, 2016, p. 5)”.

Além da questão da saúde, dois cientistas-empreendedores (Yendo e Mitidieri) demonstram interesse em imprimir conceitos e valores relacionados à sustentabilidade ambiental em suas atividades de criação biotecnológica. Anna Yendo, que produz adjuvantes de vacinas através da extração de Saponinas de uma árvore nativa brasileira, enfatiza que seus artefatos são inovadores em relação aos concorrentes devido ao processo de extração sustentável e racional:

Nosso adjuvante mostrou que é bastante eficaz, tão eficaz quanto o produto da concorrente chilena. Existe uma árvore chilena chamada Quillaja Saponaria, que é a maior fonte mundial de Saponinas, tanto para a indústria de vacinas como para a indústria alimentícia. O problema é que lá eles extraem de forma exploratória, então eles derrubam as florestas chilenas, porque eles extraem das cascas. Então eles derrubam árvores de cerca de 30, 50 anos de idade para poder coletar. Acho eu que eles estão tentando aumentar a produção, tentando tirar de galhos também, mas mesmo assim é um mercado bem limitado, porque não é sustentável. Já a gente começou a desenvolver todo um processo de cultivo da planta, de extração dos compostos e mostramos em experimentos de camundongos que elas têm a mesma eficácia, senão até melhor, fazendo com que seja um processo bem sustentável. A gente extrai das folhas, a gente conseguiu extrair de plantas com cerca de seis meses de idade, então elas não têm o mesmo tempo de crescimento de uma árvore, que é de 40 ou 50 anos. Conseguimos mostrar, então, que ela é até mais segura que nossa concorrente chilena.

Portanto, ao invés de extrair cascas, as Saponinas são extraídas de folhas de uma árvore brasileira, evitando o corte abusivo de árvores e protegendo o patrimônio natural brasileiro. Além disso, o composto bioquímico da extração pode ser utilizado como adjuvante de vacinas, melhorando a eficácia dos produtos ao diminuir a quantidade do antígeno, que é o princípio ativo mais caro na formulação, e aumentando a imunidade do paciente final. Isso pode diminuir o número de doses necessárias para a imunização. Como ele estimula a imunidade, pode ainda ampliar o leque de pessoas que podem ser imunizadas. No caso de vacinas humanas, por exemplo, o composto bioquímico pode viabilizar que idosos ou recém-nascidos possam ser imunizados. Para a entrevistada, o desenvolvimento de um produto biotecnológico desse tipo é estratégico para a economia do País, pois a única outra fonte no mundo de Saponina reside no Chile.

Por fim, o Diogo Augustini, que além de empreendedor, também é professor adjunto do Departamento de Biotecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), destaca que o principal sentido social embutido no seu produto está no exemplo dado aos seus alunos de um caso viável de aplicação do conhecimento científico gerado no âmbito universitário: “os alunos têm um conhecimento acadêmico, mas não conseguem aplicar. Então eu me sinto contribuindo como sendo um exemplo de professor que não ficou restrito ao ambiente acadêmico, desenvolvendo uma questão tecnológica fundamental”. Já Fabio Figueiredo e Rogério Margis não conseguiram atribuir significados sociais expressivos em seus produtos ou serviços com atividade biotecnológica.

A demanda da economia global por profissões com grande conteúdo de informação e conhecimento em suas atividades produtivas requer investigações sobre novas formas de concepção e execução do trabalho, de modo a considerar, entre outros elementos, possíveis

sensibilizações críticas dos trabalhadores com temas considerados relevantes na agenda política do país. No caso do empreendedorismo em biotecnologia investigado nesta dissertação, percebe-se uma preocupação por parte dos entrevistados em imprimir valores como os da sustentabilidade ambiental e da inovação em saúde humana. Essas disposições mencionadas também não emergiram em indivíduos singulares isolados, mas sim como um modo de ver portado por grupos de pessoas, no caso, profissionais altamente escolarizados, detentores de conhecimentos científicos especializados. Para os entrevistados, suas pesquisas precisam ir além da lógica acadêmica e precisam incidir diretamente na vida das pessoas, proporcionando alguma solução inovadora a problemas sociais candentes.

4.2) INTERESSES MATERIAIS

A importância do dinheiro na decisão de criar uma *spin-off* acadêmica de biotecnologia aparece, na perspectiva da maioria dos cientistas-empresendedores investigados, de forma secundária ou então, em alguns casos, ela é denegada pelos entrevistados. Apenas dois cientistas-empresendedores (Anna Yendo e Diogo Augustini) atribuem uma importância significativa ao fator financeiro no momento da tomada de decisão empresenedora.

Entre os cientistas-empresendedores que atribuem uma importância secundária ao fator financeiro (Chies, Roesler, Figueiredo, Frota e Brunetto), Frota define o dinheiro mais uma consequência de estar se dedicando através de sua empresa aquilo que lhe traz satisfação (descoberta de “soluções” a partir de pesquisas sobre a biodiversidade marinha brasileira) do que como uma condição para se colocar também na posição de empresenedor. Embora o dinheiro, na sua perspectiva, tenha menos destaque, ele não é descartado dentro de suas preocupações: “todo mundo faz algo querendo ganhar, e, se eu estiver fazendo bem meu trabalho, que mal tem ganhar dinheiro?”. Na sua fala, percebe-se que o dinheiro, além de ser uma consequência de uma ocupação profissional que proporciona satisfação, é justificado na medida em que é alcançado de maneira considerada correta pelo entrevistado. Essa orientação moral atribuída ao ganho pecuniário também aparece no discurso de Brunetto, que condiciona a obtenção de dinheiro a uma razão social de sua *spin-off* acadêmica de biotecnologia:

Acho que a gente cresce numa sociedade que nos ensina que ganhar dinheiro é feio [...], porque normalmente as pessoas que ganham dinheiro aqui fazem alguma coisa errada passando a perna em alguém. É uma questão que a gente

nem para muito para pensar, mas desde pequeno as crianças já crescem com esse pensamento. Talvez a gente não tenha exemplos na sociedade de pessoas bem sucedidas que ganharam dinheiro com os seus próprios meios, sem fazer algo errado, então a gente faz essa associação de que ganhar dinheiro é uma coisa feia. Mas eu não acho feio ganhar dinheiro, eu quero ganhar dinheiro sim para crescer, para botar pessoas para trabalhar, para gerar emprego. Claro que eu vou vender meu teste para 10 milhões de pessoas que seja, claro que eu quero, vou colocar dinheiro na empresa, mas também vou fazer novos produtos, vou pensar em novas problemáticas, em novas soluções sociais.

Na fala acima, nota-se uma interessante reflexão da entrevistada sobre a representação social consagrada do ganho pecuniário na sociedade brasileira – em geral, associado a comportamentos econômicos ilícitos ou a atitudes reprovadas do ponto de vista moral. Munida dessa noção, a entrevistada expressa um tipo de racionalidade econômica que opera no sentido de conciliar a busca pelo auto-interesse financeiro com a descoberta de soluções sociais através de suas pesquisas biotecnológicas. Uma das soluções que a sua empresa se esforça para viabilizar é o desenvolvimento de um teste voltado ao rastreamento do câncer de colo de útero, evitando que milhões de mulheres em estado de gestação morram no Brasil.

Apenas dois cientistas-empresendedores atribuíram importância significativa ao dinheiro em suas incursões no campo econômico. Para Anna Yendo, o dinheiro é considerado “extremamente importante”, pois representa sua independência financeira. Importante contextualizar que essa cientista-empresenedora obteve o seu título de doutora somente no início de 2016, período marcado por forte recessão na economia brasileira, diminuindo consideravelmente a quantidade de recursos e incentivos às atividades de pesquisa tanto no âmbito acadêmico quanto no empresarial. Dessa forma, as janelas de oportunidades abertas a essa cientista-empresenedora são consideravelmente menores do que as estabelecidas na primeira década dos anos 2000 a doutores recém-formados. O ganho de dinheiro através da *spin-off* acadêmica de biotecnologia significa, portanto, sua primeira oportunidade de independência financeira em um contexto maior de crise econômica. Além disso, colocar-se na condição de empresenedora também lhe possibilita ganhar dinheiro sem precisar responder a uma autoridade hierárquica que não lhe transmita legitimidade: “eu sou meio anarquista nesse ponto, porque eu tenho dificuldades de seguir autoridades que eu vejo que na verdade não são. Se eu vejo que alguma coisa não é certa, eu simplesmente não vou fazer”. O trabalho por conta própria significa, portanto, justamente um meio de produzir riquezas sem precisar responder a diretrizes hierárquicas diretas. Já para Diogo Augustini, a importância do dinheiro é considerada como “essencial” para a captação de recursos para o desenvolvimento de pesquisas e, ao mesmo tempo, para poder oferecer um produto diferenciado ao mercado de micro-cervejeiros. Por outro lado, pondera que a força de vontade para enfrentar os desafios

existentes no mercado (tais como concorrência, conquista de público e certificação da qualidade dos produtos gerados) é tão importante quanto o dinheiro na decisão de abrir um empreendimento inovador.

Por outro lado, três cientistas-empREENDEDORES (Mitidieri, Oliveira e Margis) denegam totalmente a importância do dinheiro em suas decisões de criar uma *spin-off* acadêmica de biotecnologia. Mitidieri alega que, caso realmente tivesse ambicionado ganhar dinheiro, teria vendido sua empresa para uma firma maior ou então teria se dedicado à carreira acadêmica em uma universidade pública. Essa vinculação entre ganho pecuniário e carreira acadêmica também é mencionada pelos outros dois entrevistados. Oliveira complementa que sua empresa, quando ainda estava somente no papel, tinha “99% de chances de dar errado”, por isso o dinheiro representava mais um risco do que uma oportunidade de maximização financeira. Já Margis observa que sua empresa nunca deu lucro, apenas manteve-se, e o que realmente lhe instigou a empreender foi a oportunidade de realizar uma atividade diferente da de professor universitário. Parece pesar mais nesses casos a busca por uma realização pessoal para só depois conceber uma viabilização comercial dos empreendimentos criados.

Trabalhar visando à obtenção de lucro, e não gastá-lo, reinvestindo-o incessantemente na produção, é uma das condições essenciais de funcionamento da racionalidade econômica instrumental que orienta a ação econômica concebida por Weber (2004). A emergência do dinheiro representa um nível superior de racionalidade na vida econômica, pois tudo o que está vinculado à economia pode ser avaliado em termos monetários: as oportunidades de mercado esperadas podem ser avaliadas de antemão e depois comparadas com o que aconteceu, fazendo estimativas das despesas antes e depois (SWEDBERG, 2005). No caso da relação dos cientistas-empREENDEDORES investigados com o dinheiro, seria mais correto falar de uma racionalidade substantiva, orientada principalmente por noções éticas. Mesmo entre os entrevistados que atribuem um peso significativo ao dinheiro como um elemento de interesse profissional, percebe-se a importância atribuída ao ganho pecuniário de maneira personalizada, combinando o dinheiro com elementos como autonomia profissional e desafios na carreira.

No que se refere à avaliação sobre a questão da propriedade intelectual do conhecimento produzido nas universidades e os beneficiários do seu uso comercial, a maioria dos cientistas-empREENDEDORES (entrevistados Chies, Mitidieri, Oliveira, Roesler, Figuiere, Margis e Brunetto) revela concordar com a distribuição vigente dos ganhos econômicos

relativos à comercialização de patentes desenvolvidas no âmbito acadêmico¹⁸, mas faz também diversas ponderações sobre o tema. De forma geral, há um entendimento de que os dispositivos legais da propriedade intelectual são necessários para proteger os investimentos destinados a uma invenção desenvolvida no âmbito universitário, porém carecem de canais mais efetivos de comunicação com agentes do setor produtivo.

Figueiredo afirma que a última gestão da Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico (SEDETC) da UFRGS aplicou maior simplicidade e agilidade ao processo de registro de patentes. Apesar disso, observa que ainda faltam mecanismos que viabilizem maiores negociações das patentes com empresas: “há pouco conhecimento do setor produtivo em relação às patentes feitas aqui na UFRGS. Só agora que a SEDETEC tá fazendo seminários, divulgando o que está sendo feito aqui dentro, mas é coisa recente ainda”. A carência de uma articulação das patentes desenvolvidas nas universidades com o mercado também é citada pelos Mitidieri, Augustini, Frota e Brunetto. Diogo Augustini contextualiza que, no caso específico da biotecnologia, a falta de uma interface com o mercado ocorre também em função da própria inexistência de empresas nacionais com potencial de absorção das patentes geradas: “na área acadêmica de biotecnologia, há muito desenvolvimento de fármacos e tecnologias no segmento de oncologia, mas há poucas empresas brasileiras com capacidade de aplicar as pesquisas já feitas”. Já Sydnei Mitidieri acredita que há no Brasil uma cultura de que a patente desenvolvida nas universidades públicas pertence somente ao Estado, o que, segundo ele, atrapalha o processo de inovação, uma vez que a iniciativa privada é um dos atores centrais na etapa de geração de riquezas.

Yendo e Margis analisam que existe uma linha tênue que separa o conhecimento adquirido e o conhecimento efetivamente de propriedade da universidade. Nesse sentido, Margis afirma: “eu tive bolsas na universidade, só que eu já fui da UFRJ, agora eu sou da UFRGS, então a quem exatamente pertence o meu conhecimento? A mim. Agora, se eu desenvolvi algo na UFRGS, com alunos da UFRGS, [os direitos] têm que ser daqui”. Esse entrevistado também observa que os processos de patenteamento têm custos de depósito e manutenção que podem se tornar muito caros para as universidades caso os pesquisadores queiram fazer o registro de suas invenções em países do exterior em que os valores podem chegar a até US\$ 5 mil.

¹⁸O pesquisador com vínculo empregatício em instituições públicas federais tem direito à participação nos possíveis ganhos econômicos referentes à comercialização da patente desenvolvida na proporção de 1/3 dos valores firmados, segundo indicação do Decreto Federal nº 2.553, de 16/04/98.

Na opinião de três cientistas-empresendedores (Yendo, Augustini e Frota), o atual modelo de divisão dos ganhos econômicos provenientes das patentes geradas nas universidades não oferece incentivos para os pesquisadores descobrirem novos inventos. Isso fica bastante explícito na fala de Mário Frota:

Se a pessoa não tem incentivo, ela vai continuar trabalhando... Mas ela vai publicar cinco artigos iguais, não vai gerar nada novo, não vai gerar patente, inovação. Então, tem que ter incentivo, ele [o pesquisador] tem que saber que ele vai ganhar dinheiro, ele tem que saber que ele vai ter parte sobre aquela patente e vai ganhar dinheiro de verdade, pois as patentes aqui na UFRGS todo mundo sabe que é uma piada. Se tu tens uma patente junto à UFRGS, fique sabendo que ganhou um valor na megassena e não vai ter como tirar. E esta é a realidade: primeiro, muitos professores que tem patente aqui na UFRGS sabem que as empresas não vêm até à universidade fazer negociação, pois isso seria um processo extremamente complexo, e segundo, o professor vai ganhar uma migalha. Isso é uma piada, tem que ter mais incentivo.

Na visão do entrevistado, portanto, o atual modelo, além de não oferecer incentivo à geração de patentes por parte dos pesquisadores, inibe o processo de transferência de tecnologia para o setor produtivo devido ao complexo aparato burocrático que regulamenta a questão da propriedade intelectual nas universidades públicas. Para esse entrevistado ainda, um maior estímulo à geração e comercialização de patentes traria mais recursos aos laboratórios de pesquisa, que, por sua, poderiam ampliar uma linha maior e diversificada de serviços de extensão à sociedade. Já para Diogo Augustini, todo o esforço desde a concepção de uma ideia, passando pela etapa de desenvolvimento de um protótipo até a validação de uma tecnologia no mercado, acaba sendo custoso demais ao pesquisador com o atual modelo de propriedade intelectual vigente nas universidades públicas. Por fim, Anna Yendo define como “terrível” a questão da propriedade intelectual na UFRGS e afirma que sua empresa deixou de registrar uma patente na universidade por considerar que há uma exigência muito maior do que deveria na parte relativa à divisão dos ganhos econômicos.

Analisando as perspectivas dos cientistas-empresendedores investigados acerca da questão da propriedade intelectual e os beneficiários de seu uso comercial, nota-se um interesse material de ganhar dinheiro a partir da exploração comercial de pesquisas em conjunto com as universidades parceiras. Interessante notar que mesmo quando há um reconhecimento por parte dos entrevistados de busca por ganho material, como no caso da exploração comercial de um invento, parte significativa o articula com uma causa coletiva, como a possibilidade de financiar mais projetos a partir do aporte de recursos injetado nas universidades. Poder ganhar dinheiro através de uma inovação gerada, no contexto da pesquisa realizada dentro das dependências acadêmicas, parece ser o estímulo necessário para

os pesquisadores se mobilizem em atividades que transcendam suas funções protocolares. Dessa forma, buscando primeiramente um interesse material – ganhar dinheiro –, os indivíduos acabam desenvolvendo um interesse coletivo: um produto ou serviço inovador. O processo de conversão de tipos de ação social movidas pelo interesse individual (como a ação econômica) em formas regulares de comportamento coletivo é o que Weber (2004) denomina de “regularidades determinadas pelo interesse”. Mesmo no caso da opinião Frota, que não concorda com a atual divisão de ganhos, nota-se também uma preocupação coletiva, pois, segundo ele, na medida em que os pesquisadores acadêmicos fossem mais estimulados financeiramente a inovar, haveria muito mais patentes nas universidades, o que lhe permitiria ampliar sua linha de serviços de extensão com a sociedade. Apenas Yendo e Augustini parecem destoar de maneira mais incisiva ao atual modelo de propriedade intelectual.

Em termos de perspectivas de crescimento profissional, os entrevistados com experiência empreendedora no presente revelam projetos que variam de acordo com a idade e a trajetória profissional já trilhada: os mais velhos pensam em ir aos poucos delegando suas funções na empresa para terceiros, ao passo que os mais jovens, em geral, pensam em desenvolver a empresa, contratar mais funcionários e captar mais fontes de financiamento. Já entre os entrevistados com experiências empreendedoras no passado (Roesler, Figueiredo e Margis), apenas um cientista-empresendedor (Margis) deseja voltar a atuar no mercado futuramente. A perspectiva dos demais é continuar crescendo na carreira acadêmica.

Entre os entrevistados com experiência empreendedora no presente, os mais sêniores não possuem grandes perspectivas de crescimento profissional. Chies afirma que devido à sua idade – 65 anos –, atualmente não possui muitos planos em longo prazo na carreira, e que começa a se preocupar em encontrar uma pessoa mais jovem, que tenha em torno de 45 anos, para delegar suas funções: “Então, a perspectiva é essa, de ir baixando o ritmo aos poucos”. Esse mesmo projeto aparece na fala de Mitidieri, que menciona o plano de começar diminuir o ritmo de trabalho gradualmente em função da idade – 52 anos – e do cansaço. Já os mais novos apresentam perspectivas de crescimento diversas. Yendo, de apenas 30 anos, que recém está começando a encontrar um mercado consumidor aos seus produtos, afirma que sua perspectiva de crescimento profissional é poder se dedicar somente à sua *spin-off* acadêmica de biotecnologia e poder pagar suas contas com o dinheiro proveniente da venda dos bens com atividade biotecnológica produzidos: “pagando minhas contas e sobrando uns 200 pila para ir num bar e tomar uma cerveja no final de semana já está bom para mim (risos)”. Já Augustini afirma que almeja atingir um público maior de consumidores aos seus produtos. Oliveira fala no desejo de ver a sua empresa crescer, pois é o empreendimento é o seu

principal projeto de vida. Por sua vez, Frota prospecta a assinatura de parceria de codesenvolvimento de produtos com grandes empresas do setor de cosméticos e farmácia. Por fim, Brunetto menciona como perspectiva de crescimento desenvolver seu empreendimento a tal ponto em que as pessoas o identifiquem como um local ideal de trabalho.

Entre os entrevistados com experiência empreendedora no passado, somente Margis almeja ainda voltar a atuar no mercado futuramente. Esse entrevistado, que está em vias de se aposentar da UFRGS, pretende montar um negócio que combine dados dispersos de diferentes pesquisas já feitas e combiná-los num produto inovador. Os demais entrevistados apontam que nunca pensaram em sair da academia e se dedicar somente ao empreendimento inovar, mas sim constituir uma equipe que pudesse conduzi-lo posteriormente. Figueiredo relata que seu plano, quando empreendedor, era ser um dos principais fornecedores de moléculas fluorescentes junto a universidades e institutos de pesquisa, mas lamenta que esse projeto não funcionou, pois os pesquisadores brasileiros preferiam comprar insumos de pesquisa junto a fornecedores estrangeiros que já conheciam de antemão. Já Roesler menciona que sua perspectiva era de desenvolver produtos até uma determinada etapa e depois transferi-los para uma empresa maior do setor farmacêutico.

Quanto às avaliações feitas sobre o mercado, a maioria dos cientistas-empresendedores (entrevistados Yendo, Augustini, Oliveira, Roesler, Figueiredo, Frota e Brunetto) o considera mais como um meio de direcionar parte da produção acadêmica-científica para a sociedade, seja através da oferta de novos produtos/serviços ou da geração de novos empregos, do que uma distorção de suas pesquisas. Em outras palavras, a vinculação com o mercado é uma incursão necessária para que uma inovação tecnológica seja disponibilizada em larga escala para a população em geral. Não são mencionados possíveis efeitos deletérios da relação entre ciência e mercado, com exceção de Roesler, que aponta que o processo de patenteamento, em alguns casos, pode gerar monopólios de exploração de pesquisas que deveriam ser intercambiadas entre diversos atores com capacidades de inovação. Para esse entrevistado ainda, a relação das universidades com empresas não “contamina” o caráter mais desinteressado da pesquisa básica, pois a criação de uma *spin-off* acadêmica, desde que conduzida com transparência e autonomia operacional, ajuda a manter mais a pureza que caracteriza a pesquisa acadêmica do que a prestação de um serviço feita por um pesquisador diretamente de seu laboratório radicado dentro do ambiente universitário.

Fabio Figueiredo faz uma observação pertinente sobre a inserção de novos empreendedores no mercado de insumos bioquímicos. Esse cientista-empresendedor, que vendia moléculas fluorescentes (insumos para pesquisas que, em geral, ainda são importados

a elevados custos no Brasil) para pesquisadores de universidades e institutos de pesquisa, relata que o público consumidor de seus produtos não estava preocupado apenas com a questão financeira cobrada, mas sim – e principalmente – com o *status* e a reputação simbólica de quem está ofertando produtos no mercado: “os pesquisadores não estão preocupados só com os preços, mas também em saber quem é a tua empresa, então é aquela coisa de não querer nem testar, de querer continuar sempre comprando com aquele produtor que acha certo”. Com base nessa experiência relatada, percebe-se que a entrada no mercado de novos competidores não é uma questão unicamente técnica, mas envolve também uma série de avaliações dos demais atores econômicos sobre moralidade e intercâmbio comercial. Essa reflexão sobre as dimensões extra-econômicas do mercado vai na contramão do que geralmente concebe o senso comum e parte dos intelectuais, ou seja, de que afeto e dinheiro encontram-se separados.

Sobre a avaliação do mercado como um meio de conduzir as inovações geradas nas universidades até à sociedade, Oliveira e Brunetto afirmam que desenvolver P&D no âmbito empresarial é uma maneira de gerar impactos e trazer resultados de forma mais rápida e eficiente até a população. Também nesse sentido, Frota avalia o mercado como um meio de restituir à sociedade o conhecimento adquirido em instituições universitárias sustentadas com dinheiro público. Além de intermediar as demandas da população com as produções acadêmicas, Yendo também avalia o mercado como um meio de preencher a falta de oportunidades ofertadas no contexto acadêmico atual de carência de recursos financeiros. Essa cientista-empREENDEDORA defende a importância das pesquisas aplicadas, e o mercado, nesse sentido, representa uma forma viável de conferir um caráter mais pragmático às suas atividades de pesquisa: “meu namorado é economista e ele sempre me perguntou por que eu estudo tanto e não coloco meu projeto no mercado logo. Isso sempre me instigou a pensar que você não pode só estudar para nada”.

Dois cientistas-empREENDEDORES (Chies e Mitidieri) avaliam o mercado como uma alternativa importante de inserção profissional para pesquisadores acadêmicos que não se sentem satisfeitos dentro da lógica de funcionamento das universidades brasileiras, que atribui obrigatoriamente a esses profissionais também atividades de ensino. Nesse sentido, Chies, alegando ser tímida, afirma: “tem muita gente que não quer estar numa sala de aula. Eu, particularmente, não gosto, porque não me sinto bem falando em público. Para pessoas assim, trabalhar numa empresa como a nossa é uma maravilha”. Já para Margis, o mercado viabilizou um serviço de consultoria que não poderia ser feito diretamente por uma pessoa física.

Analisando a perspectiva dos cientistas-empREENDEDORES investigados sobre suas formas de vinculação o mundo econômico, percebe-se que não há uma narrativa essencialista sobre “o” mercado, mas sim diferentes processos de construção e legitimação social dos mercados. No atual contexto, as teses que avaliam o mercado como uma esfera corrompedora do saber desinteressado e puro dos cientistas parece não se sustentar, uma vez que, como constatado nessa dissertação, as esferas sociais tendem a apresentar considerável entrecruzamento, o que dificultaria pensar numa autonomia científica plena, apartada das demandas sociais e econômicas.

5) A IMERSÃO DA AÇÃO ECONÔMICA EMPREENDEDORA EM REDES DE RELAÇÕES SOCIAIS

Este capítulo visa à apresentação e análise dos resultados obtidos na pesquisa de campo, tendo em vista o seguinte objetivo específico: compreender *como os cientistas-empREENDEDORES envolvidos em atividades biotecnológicas mobilizam suas redes de contatos profissionais e interpessoais para acessar recursos financeiros e conhecimentos científicos considerados relevantes a seus empreendimentos*. Dessa forma, o foco será dirigido a duas dimensões de análise da rede de relações sociais dos entrevistados: contatos científicos e contatos comerciais.

5.1) CONTATOS CIENTÍFICOS

Spin-offs acadêmicas de biotecnologia apresentam características bastante singulares em relação a outros modelos de negócios como o de startups de Tecnologia da Informação e Comunicação. Além da maior dependência de conhecimento científico gerado a partir de pesquisas básicas, é possível mencionar uma demanda por maior volume de recursos necessários ao financiamento de suas operações e uma forte regulação institucional de suas atividades de P&D. Com isso, a criação e a condução desse tipo de empresa tendem a apresentar maiores riscos e incertezas, o que requer estratégias mais elaboradas para empreender e inovar.

Baeta e Judice (2005, p. 174) explicam que o processo de criação, produção e comercialização de bens e serviços com atividade biotecnológica é composto por um conjunto seis diferentes atores a) universidades e institutos de pesquisa; b) micro e pequenas empresas *spin-offs* de base universitária; c) empresas químico-farmacêuticas atuantes no mercado de ciências da vida; d) investimentos de capital de risco; e) incubadoras e parque tecnológicos; f) agências e órgãos estatais. Para as *spin-offs* acadêmicas de biotecnologia, esse intrincado arranjo organizacional implica que boa parte de suas funções são providas externamente, o que evidencia a imersão da ação econômica empreendedora em redes de relações sociais como uma importante estratégia para o acesso e a troca de informações, conhecimentos e recursos financeiros. Através das redes, os cientistas-empREENDEDORES são capazes de identificar oportunidades de negócios e de explorá-las com maior sucesso. Na esteira disso, a

grande maioria dos cientistas-empresendedores investigados (entrevistados Yendo, Oliveira, Roesler, Figueiredo, Frota, Margis e Brunetto) revela que a origem dos seus empreendimentos biotecnológicos surgiu em função da identificação de uma oportunidade atraente de negócio, relativa ou à *expertise* técnica ou ao prestígio científico acumulado por esses agentes. Por outro lado, dois cientistas-empresendedores (entrevistados Chies e Mitidieri) apontam que seus negócios surgiram a partir de uma demanda circunstancial de mercado e somente um cientista-empresendedor (entrevistado Augustini) afirma que sua *spin-off* acadêmica de biotecnologia emergiu a partir de uma necessidade financeira.

A dinâmica de interação dos cientistas-empresendedores que compõem o quadro de sócios das *spin-offs* acadêmicas de biotecnologia indica uma importância decisiva de laços interpessoais fortes, ou seja, de contatos baseados na intimidade e na proximidade:

Quadro 6 – Características de formação do negócio e do grupo de sócios

| Empresas | Origem do negócio | Dinâmica de interação do grupo de sócios |
|--------------------------------|-------------------------------|---|
| QuatroG | Demanda | Laços familiares e ambiente acadêmico |
| Arborea Biotech | Identificação de oportunidade | Amizade e ambiente acadêmico |
| Bioplus | Demanda | Amizade e ambiente acadêmico |
| Augustini Biotecnologia | Necessidade financeira | Laços familiares |
| Neoprospecta | Identificação de oportunidade | Amizade e ambiente acadêmico |
| NeuroAssay | Identificação de oportunidade | Laços familiares e ambiente acadêmico |
| BioLed | Identificação de oportunidade | Amizade e laços familiares |
| Regenera | Identificação de oportunidade | Amizade e ambiente acadêmico |
| Vitatec | Identificação de oportunidade | Ambiente acadêmico e laços familiares |
| Ziel Biosciences | Identificação de oportunidade | Amizade |

Fonte: Pesquisa de campo, Porto Alegre, maio a outubro de 2016

Esse achado empírico vai ao encontro da tese de Granovetter (2005) de que as decisões mais consistentes dos agentes estão diretamente relacionadas à força de seus vínculos sociais cultivados em determinadas redes de contatos: com efeito, a criação de empreendimentos de elevados níveis de riscos e incertezas requer o estabelecimento de arranjos sócio-organizacionais que estejam sustentados em relações de longa data entre os parceiros que decidem empreender. Na esteira disso, todos os entrevistados relatam que a dinâmica de formação do grupo de sócios que constitui ou constituiu suas empresas está atrelada a vínculos familiares ou a relações de amizades. No geral, o grupo de sócios aponta para colaborações científicas oriundas previamente do ambiente acadêmico que são transpostas para dentro de uma estrutura empresarial: trata-se de profissionais com interesses convergentes e com complementaridade técnica entre os temas de pesquisas desenvolvidos na academia. Conforme o registro de Cunha (2005) sobre as alianças firmadas em biotecnologia,

mais do que um desejo dos empreendedores, as parcerias são uma necessidade nessa área, pois os conhecimentos científicos e técnicas que lhe fundamentam se encontram difusos entre atores diversos. Isso é bastante condizente com os contatos articulados pelos cientistas-empREENDEDORES investigados com base na combinação de competências técnicas.

A dinâmica de formação do grupo de sócios da Arborea Biotech expressa bem um tipo de arranjo de interações baseado em amizades construídas ainda no ambiente acadêmico. Dos quatro sócios da empresa, três são recém-doutores que se conhecem desde a época da graduação, período em que eram bolsistas de iniciação científica do mesmo orientador – que é o quarto sócio da empresa – e trabalhavam conjuntamente no laboratório de Fisiologia da UFRGS. Os três desenvolviam pesquisas diferentes, mas com complementaridades. Segundo Anna Yendo, desde a época da iniciação científica, na graduação ainda, já havia a identificação de uma oportunidade de mercado nas pesquisas desenvolvidas. No entanto, somente no início do curso de doutorado houve a percepção clara de que o potencial de mercado de suas pesquisas era realmente grande. De forma semelhante, a dinâmica de formação do grupo de sócios da empresa Ziel Biosciences remete a duas acadêmicas que tinham o mesmo orientador no curso de doutorado em Biologia Celular e Molecular da UFRGS: “além do coleguismo no trabalho, nós também éramos amigas e tínhamos interesses em comum. Nós saíamos juntas, conversávamos e daí que saiu a ideia de abrir uma empresa”. Através de troca de ideias em conversas informais, as duas sócias perceberam que havia uma demanda no mercado por produtos que exigiam pesquisas na área de oncologia e saúde da mulher, justamente dois ramos de investigação em que as cientistas-empREENDEDORAS se dedicavam academicamente. A participação no Prêmio Santander de Empreendedorismo, incentivada pelo orientador das duas sócias-gestoras na época do doutorado, é citada como um elemento fundamental para a tomada de decisão empreendedora. Embora não tenham saído vencedoras, Caroline Brunetto revela que a participação no processo foi fundamental para perceber seus planos de negócios não eram puramente científicos.

Por outro lado, a dinâmica de formação do grupo de sócios da empresa NeuroAssay expressa bem um arranjo de interações baseado em laços familiares. Uma esposa e um marido compunham, até o ano de 2014, o grupo de três sócios do empreendimento. Além da vinculação familiar, o grupo de sócios também já desenvolvia projetos de colaboração científica no âmbito acadêmico. De acordo com o Rafael Roesler, a conjuntura política e econômica favorável do ano de 2008 foi um elemento encorajador para a transição das parcerias originárias do campo científico para o campo comercial: “tinha a Lei de Inovação, tinha programas do SEBRAE e do BNDES. Foi-se criando, na época, uma parte regulatória e

legal que estimulava os docentes a serem empreendedores”. Já a empresa Augustini é formada apenas por um casal de acadêmicos que vêm se colocando atualmente também na condição de empreendedores. Como um dos sócios-gestores possui contrato de dedicação exclusiva com a UFRGS, não pode exercer cargos de responsabilidade técnica e administrativa e nem ter percentagem majoritária nas cotas de capital da empresa, atribuições que ficam a cargo da sua esposa, que é professora da PUCRS com dedicação parcial.

Esses achados empíricos a respeito de uma importante etapa do processo de empreendedorismo científico e tecnológico – a formação do grupo de sócios – se aproximam das constatações propostas por Fontes, Sousa & Videira (2009) sobre a importância de diversos tipos de proximidade no empreendedorismo de base biotecnológica em Portugal. Embora haja, hoje, ambientes institucionais orientados por uma lógica interativa e sistêmica que estreite as relações face a face entre os principais atores envolvidos em um processo de inovação, os autores defendem que há outros tipos de proximidades que muitas vezes não são supridas por arranjos como parques tecnológicos e incubadoras empresariais. Dessa forma, a manifestação de redes familiares entre os cientistas-empREENDEDORES denota não somente a importância de proximidades geográficas, mas também de proximidades cognitivas e sociais. Para se articular comercialmente com uma pessoa, portanto, não basta estar apenas geograficamente próximo: é necessário também depositar confiança no potencial parceiro, de modo que os laços firmados sejam coesos. Considerando a pluralidade de interesses existentes em uma rede de relações sociais, a confiança pode ser considerada como um elemento de mediação de possíveis conflitos de ambições. Já a manifestação de laços entre cientistas colegas de universidade sugere a importância de proximidades organizacionais, de modo que as articulações amarradas sejam a convergência de entendimento cultural e competência técnica compartilhada.

No que se refere a relações formais de cooperação das *spin-offs* acadêmicas de biotecnologia com as universidades, quatro cientistas-empREENDEDORES (entrevistados Brunetto, Chies, Mitidieri e Oliveira) afirmam que suas empresas realizam o desenvolvimento de novos produtos em conjunto com universidades. Trata-se de projetos específicos e delimitados em torno de pesquisas que apresentam complementaridades. Cada uma das quatro empresas possui parceria com a universidade de origem de algum de seus sócios-gestores. No caso da empresa QuatroG, há também parceria com a PUCRS, que é a universidade lhe concede sua unidade física atual através do TECNOPUC, e com a Universidade de Fortaleza (UNIFOR), vínculo que se estabeleceu através de uma amizade construída por Chies durante a realização de seu curso de doutorado. Já no caso da empresa Bioplus, há uma parceria com a

UNOESC, universidade em que Mitidieri atua paralelamente como professor. A empresa Neoprospecta, por sua vez, também possui uma parceria com a UFSC, que é a universidade que lhe abriga atualmente através do Parque Sapiens de Tecnologia. Por fim, a empresa Ziel Biosciences possui também uma parceria com a USP, contato mediado através de um vínculo que da *spin-off* possui com o Centro de Inovação, Empreendedorismo e Tecnologia de São Paulo (CIETEC/SP).

Analisando os laços formais construídos pelas cientistas-empresendedores com universidades, são percebidos relacionamentos de longa data, indicando uma importância de laços interpessoais fortes. Isso vai ao encontro da constatação feita por Fontes, Sousa & Videira (2009) de que a rede de relações sociais podem ser tanto o resultado de contatos pessoais anteriores às transações econômicas realizadas como também o produto de um esforço proposital de um empresário que visualiza contatos estratégicos distantes em diferentes níveis (geográfico, organizacional, etc.) e se mobiliza para acessá-los de alguma maneira. No caso dos quatro cientistas-empresendedores supracitados, o tipo de rede criado com as universidades parece ser mais reatamento de relações pessoais antigas, que passam a se configurar também como relações profissionais.

Mitidieri relata que sua principal contribuição nas parcerias com as universidades sempre foi na “parte exagerada de um processo de P&D”. Vejamos sua fala:

A parceria, hoje, de pesquisa e desenvolvimento com o Centro de Biotecnologia é muito boa, porque a Sara, que foi aluna de doutorado, ela fez uma pesquisa sobre degradação de solo contaminado por microrganismos. Só que a universidade faz o quê? Ela faz uma pesquisa que seja rentável numa bancada. Ela pega um pequeno solo contaminado, bota um microrganismo, analisa a produção do gás que sai pra ver o nível de degradação, depois analisa a climatografia, etc. Perfeito! Só que aquele pequeno frasquinho com 50 gramas de solo não significa nada. Na parte prática não significa nada! Então a minha parceria com a UFRGS sempre foi o que a professora Marilene, que foi minha orientadora, e o professor Augusto, que foi meu coorientador, dizem “na parte da coisa exagerada, passem para o Sydney.

A “parte da coisa exagerada” que o entrevistado menciona se refere à etapa experimental de um processo de pesquisa feito em larga escala. Sua empresa, por possuir uma estrutura de porte industrial, consegue validar resultados de pesquisas em um universo empírico consideravelmente maior do que o amostras consideradas pela academia. O entrevistado também relata que uma parceria de co-desenvolvimento com um aluno de mestrado do Centro de Biotecnologia da UFRGS gerou uma patente, que teve todos os custos de registro pagos pela sua empresa. Devido à contribuição técnica, o orientador do aluno também foi registrado como um dos inventores da patente, fato que gerou um processo

jurídico da UFRGS alegando que seus docentes podem ter propriedade intelectual apenas em patentes registradas pela universidade. Em face a problemas como o de propriedade intelectual e outros tensionamentos que costumam marcar uma relação entre empresas privadas e universidades públicas, a Bioplus também mantém parcerias de co-desenvolvimento de produtos com uma universidade privada situada no oeste do Estado de Santa Catarina, a UNOESC. Por se tratar de uma universidade ainda nova e sem o financiamento das principais agências de fomento estatais, empresa fornece bolsas para alguns alunos desenvolverem pesquisa junto à sua unidade empresarial de P&D.

Já Caroline Brunetto observa que a sua trajetória e a sua produção bibliográfica no campo científico são credenciais que lhe permitem firmar uma série de parcerias com diferentes universidades, que são necessárias devido à complexidade envolvida na criação de um produto ou serviço com atividade biotecnológica: “eu até posso desenvolver um protótipo e um produto inicial sozinha, mas depois preciso fazer testes e estudos clínicos, e nesse sentido as parcerias com as universidades são fundamentais”. No caso dessa entrevistada, portanto, percebe-se um esforço de mobilização de contatos distantes, que não estavam disponíveis previamente em sua rede de relações pessoais.

Em termos de relacionamentos formais com instituições consideradas como *habitats* e sistemas de inovação, quatro cientistas-empresendedores (Augustini, Brunetto, Frota e Yendo) relatam que suas *spin-offs* acadêmicas estão localizadas em incubadoras empresariais e outros dois (entrevistados Chies e Oliveira) afirmam que seus empreendimentos estão abrigados em parques tecnológicos. Dos três entrevistados com experiências empreendedoras num passado recente, dois deles (Roesler e Figueiredo) afirmam que, quando em operação, suas *spin-offs* estiveram durante todo o tempo radicadas em incubadoras empresariais. Rogério Margis, de experiência empreendedora no passado, alega que sua empresa não se enquadrava na proposta de parques e incubadoras por não ter nenhum aluno universitário contratado e que devido a isso nunca estabeleceu vinculação com essas instituições. Já Sydnei Mitidieri, de experiência empreendedora no presente, também não possui vínculo com nenhum tipo de *habitat* de inovação, mas pondera lembrando que, na origem do negócio, a Incubadora Empresarial do Centro de Biotecnologia da UFRGS (IECBIOT/UFRGS) exerceu um papel fundamental para a constituição de seu empreendimento tecnológico: no final de 2003, quando estava concluindo o curso de doutorado no Centro de Biotecnologia da UFRGS, sua orientadora, que havia recebido na época uma incumbência de reativar uma incubadora de empresas de base biotecnológica na universidade, convidou-lhe para criar a primeira empresa incubada no

projeto em questão. Atualmente, por sua empresa já estar num estágio consolidado e em expansão, não necessita mais receber o apoio de incubadores ou parques tecnológicos.

Como os cientistas-empresendedores investigados possuem uma formação essencialmente acadêmica, suas habilidades empresariais são consideravelmente menores se comparadas a atores econômicos tradicionais. Para as empresas ainda nascentes, a elaboração de um plano de negócios costuma ser um dos primeiros obstáculos a serem enfrentados. Passado o estágio inicial de estudo de viabilidade técnica e econômica, surge o desafio de constituir uma estrutura organizacional que combine um arranjo de elementos como recursos financeiros, equipamentos, insumos e contratação de recursos-humanos. Sobrevivendo a essas etapas, as *spin-offs* acadêmicas precisam emplacar no mercado seu portfólio de produtos. Com todos esses desafios, recorrer à assessoria prestada por parques e incubadoras é uma das principais estratégias utilizadas pelos entrevistados. No que se refere especificamente ao papel desempenhado pelas incubadoras, cinco cientistas-empresendedores (considerando Roesler, com experiência empresenedora em um passado recente, e os demais com experiência no presente: Augustini, Brunetto, Frota e Yendo) citam a importância de assessoria na etapa de elaboração de um plano de negócios. O discurso da entrevistada Caroline Brunetto expressa com bastante nitidez essa ideia:

As consultorias que recebemos enquanto empresa incubada lá na IECBIOT foram muito importantes. Na fase de pré-incubação, a gente precisa apresentar um plano de negócios para a incubadora, depois começam as consultorias e a gente teve uma muito importante de uma pessoa mais voltada para área de finanças e de contabilidade, que foi o Rodrigo Leiria, que nos ajudou fazendo perguntas e questionamentos e esse apoio foi muito importante. É com isso que depois se refaz o plano de negócios e aí reapresenta um plano mais consolidado, pronto e a incubadora define se a empresa será incubada ou não. É assim que funciona lá no Centro de biotecnologia.

A fala dessa entrevistada é representativa de um tipo de trajetória frequente entre empresenedores de *spin-offs* acadêmicas ainda em estágio nascente. Além de um estudo acerca da viabilidade técnica e econômica do negócio a ser criado, o desenvolvimento de um plano de negócios precisa, de acordo com o Araújo *et al* (2005, p. 31), realizar uma análise das exigências legais requisitadas pelos órgãos de regulação dos produtos ou serviços que se pretende colocar no mercado.

Estar incubado também representa, para Brunetto, Figueiredo e Roesler, uma proximidade geográfica com profissionais-chave de diversas áreas do conhecimento científica. A proximidade geográfica, para o entrevistado Roesler, representa um potencial de sinergismo entre as empresas incubadas: como o espaço disponibilizado pelas incubadoras é

compartilhado, as empresas instaladas tendem a interagir mais entre si e a desenvolver projetos cooperativos. Já para Brunetto, contudo, a proximidade geográfica nem sempre se reverte em um esforço coletivo de maneira efetiva, pois não há, no Brasil, uma organização sistêmica dos principais atores envolvidos em um processo de inovação em biotecnologia: “não há disponível uma lista de pessoas que prestam determinados serviços em biotecnologia aqui no Brasil. Quando fui para Israel, nos passaram um *pdf* com todas as empresas do setor, onde ficavam (...) no Brasil não tem isso”. Em outras palavras, a congregação de esforços é mais o resultado de mobilizações individuais do que o produto de uma rede sistêmica e coesa de atores, pois a vizinhança territorial que circunda os cientistas-empresendedores de biotecnologia ainda não é bem articulada.

Dois cientistas-empresendedores (entrevistados Chies e Oliveira) estão abrigados em parques tecnológicos. A relação de Chies com o TECNOPUC, parque tecnológico que abriga a sua empresa desde 2005, surgiu a partir de uma tentativa frustrada de inicialmente desenvolver seu negócio dentro das dependências da UFRGS, universidade em que foi professora e pesquisadora até o ano 2003, período em que decidiu se aposentar para se dedicar integralmente ao empreendimento inovador. De acordo com a entrevistada, na época em que ainda mantinha vínculo empregatício com a UFRGS, havia “cacoetes excessivamente acadêmicos” que impendiam iniciativas empresendedoras dentro da universidade. Em função do prestígio dos sócios-gestores enquanto cientistas acadêmicos (o marido de Chies e também o sócio-gestor da empresa QuatroG, por exemplo, foi chefe de departamento da Biologia Molecular da UFRGS entre 1993 a 2003), receberam um convite da PUCRS para trabalharem como professores e também instalarem sua *spin-off* acadêmica de biotecnologia recém-criada no TECNOPUC. A entrevistada avalia a parceria com o TECNOPUC como “muito boa” devido à tranquilidade e à segurança transmitida pelo parque tecnológico para trabalhar tanto de dia quanto de noite: como sua empresa realiza processos de P&D que se desdobram durante diversos dias de forma ininterrupta, é necessário o monitoramento de pesquisadores inclusive durante períodos da madrugada, horário em que o TECNOPUC também permite a circulação de profissionais credenciados no parque tecnológico.

Já a relação de Luiz Felipe Oliveira com o Parque Sapiens, parque tecnológico que abriga sua empresa desde 2012, iniciou-se através de um encontro com José Eduardo Fiates, diretor do Centro de Referências de Tecnologias Inovadoras (CERTI), fundação que administra o Centro Empresarial para Laboração de Tecnologias Avançadas (CELTA), e do Parque Tecnológico Sapiens. Esse encontro ocorreu na cidade de Florianópolis e foi intermediado por um amigo em comum do cientista-empresendedor e de Fiates, no ano de

2012. Na época, Fiates tomou conhecimento de que a empresa de Oliveira era – e ainda é – a única entre as firmas do hemisfério sul a fazer o serviço de diagnóstico microbiológico em larga escala, permitindo com que hospitais e indústrias do setor de alimentos realizem um mapeamento completo de possíveis focos de microrganismos. Após o encontro, Fiates convidou Oliveira para se mudar para Florianópolis e se instalar no Parque Sapiens.

A dinâmica de contato do entrevistado remete a uma discussão teórica feita por Burt (2004) sobre a existência de buracos estruturais em uma rede de laços interpessoais e a geração de boas ideias: mais importante do que possuir vínculos fortes ou fracos em uma rede é conseguir construir pontes entre contatos que não possuem conexão. No caso de Oliveira, seu amigo em comum com Fiates agiu assumindo exatamente o papel de uma ponte, ou seja, conectando contatos que outrora estavam separados por “buracos estruturais”. Importante também notar o esforço do entrevistado de mobilizar contatos localizados geograficamente distantes e sem uma conexão pessoal prévia às transações mercantis. Além da estrutura física, estar abrigado em parque tecnológico proporciona, para Oliveira, ter contato com diversas pessoas tanto do meio acadêmico quanto da esfera comercial que visitam o local através de reuniões, cursos e palestras.

No caso de Joclei Chies, é preciso contextualizar a presença do TECNOPUC em sua rede de relações com a origem de seu negócio, que ocorreu através de uma demanda da FINEP, que buscava, no ano de 2002, ideias com potencial de inovação. Assim, parece que o efeito das políticas de incentivo governamentais parece ter sido mais forte e mais abrangente do que a própria iniciativa da cientista-empREENDEDORA em exame. Por ter um elevado prestígio científico reconhecido inclusive por agências governamentais, sua articulação com institucionalidades que articulam ciência e mercado é mais facilitada. Essa inferência se aproxima da constatação feita por Cunha (2005) de que a trajetória anterior dos cientistas-empREENDEDORES como pesquisadores e professores universitários é convertida em reputação comercial e em contatos mais facilitados com pesquisadores de diferentes universidades.

5.2) CONTATOS COMERCIAIS

A produção de um bem ou serviço com atividade biotecnológica tende a levar um período significativo de tempo (de 10 a 15 anos) até a inserção do produto finalizado nas prateleiras do mercado. Além das diversas negociações e articulações necessárias para o

acesso a informações e conhecimentos difusos em diversas áreas do campo científico, o processo de produção em biotecnologia também requer de seus cientistas-empREENDEDORES uma intensa mobilização de contatos para a viabilização comercial dos empreendimentos criados. Para isso, geralmente são demandadas quantias volumosas de recursos financeiros para a compra de equipamentos caros e a contratação de profissionais altamente qualificados.

Acessar fontes de financiamento representa, portanto, uma condição primordial para a viabilização comercial dos empreendimentos biotecnológicos criados, nas experiências analisadas. No Brasil, conforme pesquisa realizada pelo IBGE, o Estado – principalmente através de suas esferas de poder federal e estadual – é responsável por 34% do financiamento das atividades de P&D das empresas inovadoras, considerando tanto os incentivos financeiros diretos como as isenções fiscais (PINTEC, 2011). Dependendo da modalidade de incentivo oferecido, os recursos captados podem ser reembolsáveis (como os programas Inova Brasil, da FINEP, e PROFARMA, do BNDES) ou não reembolsáveis (como o Programa Prime, da FINEP, e o Programa RHAE, do CNPq). No que se refere especificamente a empresas com atividade biotecnológica, levantamento feito por Freire (2014, p. 87) indica que 85% delas utilizam algum tipo de financiamento de pesquisa, desenvolvimento e inovação proveniente de recursos estatais. Nesta dissertação, o impacto dos mecanismos de financiamentos estatais se mostrou equilibrado com outros instrumentos de apoio: quatro cientistas-empREENDEDORES investigados (entrevistados Brunetto, Frota, Oliveira e Yendo) relataram financiar seus empreendimentos através de investimentos oriundos de capital de risco privado, ao passo que outros quatro (Chies, Figueiredo, Mitidieri e Roesler) afirmaram acessar incentivos governamentais para viabilizar financeiramente suas empresas. Os demais investigados (Augustini e Martes) afirmaram manter seus negócios com base em seus próprios recursos e na receita proveniente de vendas. Diogo Augustini justifica isso alegando que seu negócio é baseado em uma área mais básica e tradicional da biotecnologia, o que não lhe demanda muitos aportes de recursos. Já Rogério Margis, de experiência empREENDEDORA num passado recente, conta que seu negócio não se desenvolveu muito a ponto de precisar de uma quantia volumosa de recursos.

Entre os cientistas-empREENDEDORES que relatam financiar seus negócios com base em investimentos provenientes de capital de risco privado, há uma importante menção a ser destacada quanto à atual conjuntura econômica brasileira. De acordo com pesquisa realizada pelo IBGE, o PIB, no ano de 2016, registrou um recuo de 3,6%. Em 2015, a queda fora de 3,8 % (IBGE, 2016 e 2017). Esses dois anos se configuraram como o pior desempenho registrado pela economia nacional desde 1948, ano em que o IBGE começou a realizar as

séries históricas sobre a produção de riquezas geradas no país. Em quase 70 anos, nunca o Brasil havia experimentado dois anos seguidos de contração na economia. No agregado, já são onze trimestres de recessão. Esse mau momento econômico é refletido no volume de recursos financeiros repassados para editais públicos de financiamento de P&D. Com isso, os entrevistados que recorrem a fontes de recursos privados alegam muita dificuldade em acessar também os incentivos governamentais. Na percepção de Mário Frota, por exemplo, a fartura de recursos do início dos anos 2000 é agora semelhante a uma fonte em fase de escassez: “aquela torneira aberta de recursos que tinha de FINEP e BNDES se esgotou”. Opinião semelhante é emitida Anna Yendo: “a gente está prospectando junto aos editais que estão aberto, mas não tem FINEP e essas coisas, esses assim secaram tudo”. Pode-se dizer, portanto, que a conjuntura econômica desfavorável os impele a procurar investidores privados. Interessante ainda observar que todos os entrevistados que possuem vinculação com o capital privado começaram a empreender a partir da década de 2010, período em que o preço e a demanda das *commodities* começam a registrar sensível queda no mercado internacional.

A trajetória de Mário Frota é bastante emblemática a respeito das negociações envolvendo a captação de recursos junto a investidores. Com a exceção de uma bolsa RHAIE que recebe do CNPq, que lhe paga para contratar pesquisadores acadêmicos, o restante do seu financiamento é totalmente privado. Através dos recursos de um investidor-anjo a empresa apreendeu recursos financeiros para desenvolver P&D e viabilizar a compra de equipamentos de pesquisa. O cientista-empREENDEDOR conta que o seu primeiro financiador – um investidor-anjo que foi responsável de maneira decisiva ao estágio inicial do negócio – é uma pessoa vinculada ao seu núcleo familiar, embora não seja seu parente direto. Sobre o processo de negociação, o sócio-gestor entrevistado relata o seguinte:

O investidor, que já desde 2011 havia dito que, quando chegasse a licença da empresa, ele investia. Passaram os quatro anos e hoje toda a estrutura que temos é graças ao investidor-anjo, ele bancou a empresa. Até antes mesmo de eu saber que ele queria investir ele já ficava me especulando. Ele é uma pessoa do núcleo familiar, não é meu parente, mas é do convívio familiar e ficava me fazendo perguntas, me testando, aí quando eu fiz a maratona e tirei o primeiro lugar, aí ele perguntou quanto eu precisava e disse que bancava o que fosse necessário. E o plano de negócios, originalmente, previa um investimento muito alto, pois era necessário adquirir um equipamento que não existia no Brasil, então era uma fortuna, mesmo assim ele ia bancar, era um projeto de mais de um milhão, mas eu e meu sócio resolvemos remodelar o plano de negócios para que ficasse mais em conta, e, no fim, ele bancou.

Interessante sublinhar que essa forma de financiamento alinhavada por Frota diverge do que a literatura especializada sobre empreendedorismo em biotecnologia sustenta. Conforme explicam Baeta e Judice (2005, p. 174), uma característica que marca tanto pequenas, médias e grandes empresas da bioindústria é o longo e árduo ciclo de maturação de seus produtos, o que faz com que os investimentos privados destinados a empresas de biotecnologia enfrentem maiores riscos de rentabilidade. Como consequência, de acordo com as autoras, essas empresas tenderiam a receber menos recursos privados se comparadas a empresas de setores mais dinâmicos, como o de Tecnologia da Informação. No caso específico da empresa Regenera Biotecnologia, o laço familiar parece ter sido um elemento de confiança fundamental para intermediar uma transação financeira de risco envolvendo um agente do mercado financeiro e um cientista-empREENDEDOR.

Além do investidor-anjo oriundo do núcleo familiar, o sócio-gestor entrevistado também conta que a empresa possui um conselho informal, composto por mentores e colaboradores de diferentes áreas que pensam as diretrizes da firma. Foi a partir desse conselho que a empresa conseguiu recentemente um segundo financiamento na forma de capital de risco, o qual será destinado ao desenvolvimento de um biofertilizante em parceria com uma empresa química maior. Sobre o conselho da empresa, o cientista-empREENDEDOR diz que “são pessoas do mercado de ações, que trabalham com assessoria de relação universidade-empresa, executivos de empresa, além de um *head* de inovação de uma companhia global de cosméticos”. A última pessoa citada foi o investidor responsável pelo capital de risco injetado no negócio. De acordo com o entrevistado, o contato com o investidor de risco aconteceu através da participação de ambos no Inovativa Brasil, programa voltado ao aceleração de pequenas empresas de base de tecnológica vinculado ao Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). O entrevistado pondera que, embora o referido conselho tenha, atualmente, um caráter informal, futuramente será institucionalizado e ganhará um caráter formal a partir do momento em que a empresa puder remunerar as empresas envolvidas.

Antes de analisar a dinâmica de articulação de Frota com o seu investidor de risco privado, é preciso contextualizar sua participação no Programa Inovativa Brasil. Segundo a página virtual do programa¹⁹, o Inovativa possui duas fases: na primeira ocorre um intensivo programa de aceleração e mentoria individual com especialistas de acordo com a área de atuação das empresas participantes. Na segunda, as firmas serão preparadas para apresentar

¹⁹ Ver mais em: <http://www.inovativabrasil.com.br/programa-de-aceleracao/>

um plano de negócios a investidores nacionais e internacionais. Às finalistas de cada área, o Inovativa concede uma premiação na forma de um selo que certifica grande potencial de inovação e crescimento financeiro futuro. No caso do entrevistado em questão, seu investidor de risco privado, que lhe conheceu no programa do Inovativa Brasil, tomou conhecimento do seu selo de destaque para logo em seguida fazer um aporte de recursos. Com isso, parece haver indícios nesse caso de que a articulação foi muito orientada pelo interesse material do investidor em apostar em uma empresa com certificação de um programa governamental, o que lhe fornece garantias de uma contrapartida financeira futura. Programas, feiras e maratonas de empreendedorismo tais como o Inovativa Brasil funcionam como aquilo que Bourdieu conceituou de “instâncias de legitimidade e consagração” (BOURDIEU, 2005). Ao ganharem prêmios nessas instâncias, os cientistas-empREENDEDORES tentam converter os selos de destaque em termos comerciais.

Além de Frota, Luis Felipe de Oliveira também financia sua empresa combinando investimento-anjo com capital de risco privado, além de ter o incentivo governamental de uma bolsa RHAE, do CNPq. A Neosprospecta foi vencedora do Prêmio Santander de Empreendedorismo no ano de 2010 e ganhou R\$ 50 mil como recompensa. No ano de 2012, após conhecer o diretor da Fundação CERTI e do Parque Sapiens de Tecnologia, José Eduardo Fiates, Oliveira foi apresentado por Fiates a um empreendedor e investidor brasileiro chamado Erich Muschellack, conhecido por desenvolver a invenção da urna eletrônica. Depois de conhecer as ideias Oliveira, Muschellack decidiu aportar R\$ 500 mil em seu negócio na forma de um investimento-anjo. Já no ano de 2014, também através de uma mediação também feita por Fiates, a empresa recebeu um novo aporte: R\$ 4 milhões na forma de capital de risco privado proveniente do fundo CVentures Primus, que faz parte da Fundação CERTI. Já as entrevistadas Anna Yendo e Caroline Brunetto também possuem financiamento privado, porém apenas na forma de investimento-anjo. Diferentemente de Oliveira e Frota, não possuem nenhum tipo de recurso governamental. O contato de Yendo com seu investidor surgiu a partir de sua vivência no mundo acadêmico, ao passo que o investidor-anjo de Brunetto é uma pessoa oriunda de seu núcleo familiar.

Analisando os casos descritos acima, percebe-se como a trajetória do cientista-empREENDEDORES Luiz Felipe Oliveira foi viabilizada pela ação de *brokers*, ou seja, de contatos intermediários que foram articulando o cientista-empREENDEDORES em questão com agentes importantes do mundo científico e comercial. Inicialmente, através de um amigo em comum, o entrevistado foi apresentado a José Eduardo, que o levou para o Parque Sapiens de Tecnologia. Através de Fiates, foi ainda apresentado a Erich Muschellack, investidor-anjo de

sua empresa. Por fim, também através de Fiates, foi articulado com o fundo de investimentos CVenture Primus. No caso de Yendo, o investimento foi feito pelo seu próprio orientador na pós-graduação, o que denota uma articulação baseada em confiança, articulação semelhante da cientista-empREENDEDORA Brunetto com um investidor do seu núcleo familiar.

De maneira bem diferente, outros quatro cientistas-empREENDEDORES investigados (entrevistados Chies, Figueiredo, Mitidieri e Roesler) financiaram suas *spin-offs* acadêmicas de biotecnologia com base em recursos integralmente públicos. Todos esses entrevistados começaram a empreender no início dos anos 2000 e conseguiram aproveitar, portanto, uma abertura significativa de janelas de oportunidades decorrente do bom momento experimentado pela economia brasileira na época citada. Alguns fazem avaliações críticas sobre o financiamento privado, alegando que investidores, muitas vezes, exigem uma contrapartida financeira muito alta do faturamento das empresas em troca de um aporte de recursos. Quanto aos incentivos governamentais, a fala do cientista empREENDEDOR Sydnei Mitidieri é muito ilustrativa a respeito das condições favoráveis ao financiamento público das empresas inovadoras no início dos anos 2000:

[...] no final do governo FHC e no início do governo Lula tinha dinheiro para inovação e pesquisa a rodo. Então hoje eu até brinco com o pessoal que briga por um projeto do CNPq e lembro que antes eu tinha outro problema: tive projeto de subvenção aprovado pela FINEP, mas não tive como pegar o dinheiro, pois eles queriam que eu requeresse no mínimo um milhão de reais e eu não tinha sequer onde gastar um dinheiro tão grande assim! Então eu fiz vários projetos, peguei uma época de muitos recursos

O dinheiro que esse entrevistado menciona são os recursos provenientes dos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia, criados em 1999 pelo Estado brasileiro para fomentar o desenvolvimento tecnológico do setor produtivo nacional com base na arrecadação de um percentual de faturamento de grandes empresas privadas. Através do dinheiro desses fundos, Mitidieri conta que conseguiu captar, no total, um aporte de R\$ 5 milhões não reembolsáveis. Além desses recursos, que foram empregados em um estágio mais inicial do negócio, obteve financiamento também do BNDES da FINEP.

Em termos de parcerias interfirmas, nove cientistas-empREENDEDORES (entrevistados Augustini, Chies, Figueiredo, Frota, Margis, Mitidieri, Oliveira, Roesler e Yendo) relatam possuir uma ou mais alianças colaborativas de diferentes finalidades com outras empresas. Isso vai corroborar a contextualização de Ferreira e Segatto (2013) sobre o ambiente que circunda empresas de biotecnologia, principalmente as com incidência direta no setor produtivo da saúde: devido a um conjunto de complementaridades técnicas envolvidas no

desenvolvimento de um produto ou serviço com atividade biotecnológica, essas empresas tendem a firmar parcerias com grandes firmas farmacêuticas ou químicas. Se *spin-offs* de biotecnologia são intensivas em conhecimento científico, carecem de experiência em testes clínicos de larga escala, marketing e distribuição, *expertise* que dispõe as grandes empresas.

O tipo de parceria mais mobilizada pelos cientistas-empresendedores (Mitidieri, Oliveira, Roesler, Figueiredo e Frota) é a de P&D de novos produtos em conjunto. Na perspectiva de Luis Felipe de Oliveira, que possui duas patentes na área de microbioma desenvolvidas em conjunto com outras empresas, a característica inovadora do seu negócio lhe garante uma diferenciação simbólica que facilita o contato com diversas outras empresas: “hoje, para nós, não é difícil conversar com diretores de grandes empresas, tanto nacionais quanto internacionais, porque a gente criou algo que é extremamente novo em termos de tecnologia aplicada ao mercado”. Ou seja, o status inovador parece, nesse caso, ser convertido em poder de influencia junto a outros atores econômicos. Ainda para esse cientista-empresendedor, parcerias entre empresas, mais do que estratégias de colaboração, são também estratégia de competição:

Muitas startups têm medo de fazer parcerias e ainda pensam em dominar o mercado sozinhas, mas às vezes o melhor caminho é através de parcerias, é tentar com alguém que já tá em determinado mercado. Às vezes, se tu for tentar competir com outra empresa já inserida no mercado, as duas vão degladiar e a startup será a que acabará morrendo. Nessa disputa tu perdeu uma oportunidade de ganhar dinheiro. Nós temos uma visão de que nossos potenciais competidores são nossos potenciais parceiros, aí depois a gente decide se eles serão competidores ou não. Mas num primeiro momento é tentar olhar para uma possível sinergia de um potencial parceiro até que se demonstre o contrário.

A fala desse entrevistado denota que a empresa que almeja inovar não pode operar sozinha e deve estar aberta, portanto, à cooperação externa. Nessa direção, a amálgama no mercado de aspectos como competição e cooperação é mencionada por alguns autores (NALEBUFF, 1996; BRANDENBURGER, 1996) como relações de “coopetição” (cooperação + competição). Devido à complexidade envolvida em um processo de P&D, parcerias entre empresas inovadoras, em determinadas circunstâncias, são necessárias para que haja uma combinação de conhecimentos difusos entre diferentes organizações e grupos de pesquisadores.

Além da limitação relativa à *expertise* científica necessária, pequenas empresas de base tecnológica podem não possuir uma quantia de recursos suficiente para financiar sozinhas um processo de P&D. Isso fica bastante claro na fala Mário Frota: “nós não temos dinheiro suficiente para fazer projetos e desenvolver um produto propriamente nosso, mas

fazemos projetos de pesquisa em desenvolvimento conjunto com outras empresas”. Na ótica desse entrevistado ainda, embora a crise econômica enfrentada atualmente pelo Brasil gere efeitos deletérios para diversos segmentos sociais, para *spin-offs* acadêmicas ela vem sendo positiva: “em função da crise, a maioria das grandes empresas está terceirizando atividades de P&D para *spin-offs* enxutas e dinâmicas. Isso é mais viável para elas do que manter internamente 15 ou pesquisadores contratados”. A terceirização mencionada por esse entrevistado consiste em uma estratégia de descentralização da produção interna das grandes empresas em diferentes unidades produtivas externas, formando uma rede de cooperação com outras empresas (pequenas e médias), porém organizadas em torno de uma estratégia empresarial global. Para as empresas de grande porte, a principal vantagem obtida com essa estratégia é a redução de custos. Já as *spin-offs* subcontratadas podem diversificar seus clientes e absorver a tecnologia e a *expertise* das grandes empresas.

Nos casos descritos acima, é possível notar, além da complementariedade técnica e da combinação de conhecimentos científicos difusos, articulações orientadas em grande medida pelo interesse financeiro, principalmente das grandes empresas que buscam estratégias competitivas de diminuição de custos. Interessante também analisar a correlação de forças estabelecida nos tipos de redes baseadas em alianças estratégicas, onde parece haver uma interdependência entre os atores econômicos. A partir da influência cada vez maior do conhecimento gerador de inovações no crescimento econômico e na competitividade, grandes corporações empresariais estariam não podendo mais atuar de forma totalmente autônoma no mercado, pois dependeriam de conhecimentos especializados e tecnologias de micro e pequenas empresas inovadoras, embora ainda concentrem proporções significativas de capital, oferta de emprego e fatias de mercado cativo (CASTELLS, 1999).

O segundo tipo de parceria empresarial mais mobilizada é a de suprimento ou distribuição de produtos ou serviços, mencionado por três cientistas-empREENhedores (Chies, Figueiredo e Margis). No ano de 2014, a *spin-off* acadêmica QuatroG, através de uma parceria com a UNIFOR, desenvolveu a primeira cabra transgênica da América Latina. Para o experimento, contou com o fornecimento de um caprino da empresa Agropecuária Esperança, do Grupo Edson Queiroz, que também administra a UNIFOR. Como já citado, o contato com a UNIFOR ocorreu inicialmente durante a realização do curso de doutorado de Jocenei Chies, quando teve a oportunidade de desenvolver uma amizade com um pesquisador que hoje trabalha na universidade fortalezense. Já Rogério Margis possuía uma parceria com uma empresa Suíça que fazia o serviço de sequenciamento de amostras de DNA e RNA enviadas

do Brasil. A articulação do empresário suíço com Margis surgiu a partir da realização do pós-doutorado de ambos na Universidade Federal do Rio Janeiro (UFRJ).

Nos casos citados, nota-se que as articulações são realizadas junto a contatos já conhecidos. Isso poderia ser explicado pela necessidade de um mínimo de confiança nesse tipo de relação comercial: como os produtos de criação das atividades biotecnológicas costumam exigir longo processo de P&D, sua inserção no mercado (muitas vezes restrito a agentes econômicos já estabelecidos) tende a ser mais difícil – obstáculo que pode ser parcialmente superado mediante articulações com parceiros de longa data.

6) CONCLUSÃO

Esta pesquisa se tratou de uma incursão qualitativa no campo empírico da produção de bens e serviços com atividade biotecnológica em Porto Alegre, baseando-se fundamentalmente em entrevistas abertas com os sócios-gestores de dez empresas de destaque na área de biotecnologia com aplicação econômica. Os objetivos do trabalho foram apresentar o ponto de vista desses agentes econômicos sobre o processo de viabilização de artefatos biotecnológicos, levando em consideração a pluralidade de interesses profissionais que movem cientistas a se colocarem também na posição de empreendedores, bem como a imersão da ação econômica desses agentes em redes de relações sociais e o conjunto de fatores que constrói uma dimensão econômica no ramo da biotecnologia.

A hipótese geral que norteou a pesquisa foi a de que os interesses profissionais que orientam a tomada de decisão dos cientistas-empreendedores em biotecnologia são também ideais e não se reduzem, portanto, somente a expectativas de ganho pecuniário. Com base na teoria sociológica clássica de Max Weber, o estudo conseguiu mobilizar elementos analíticos relevantes para interpretar a ação econômica dos agentes investigados. Nesse sentido, a concepção de Weber de que esse tipo de ação pode ser orientado tanto por interesses materiais quanto ideais é fundamental para interpretar um contexto de significados que perpassa a busca do lucro racionalmente calculado. Assumir a posição teórica de que os agentes perseguem seus interesses e desenvolvem estratégias para tanto implica em defender eles não realizam atos gratuitos, ou seja, sem sentido, sem motivação. O que não quer dizer que a ação econômica seja guiada plenamente por cálculos racionais, ou seja, por considerações probabilísticas que levem em conta o melhor resultado através de um mínimo de esforço possível exigido. Isso porque tanto os interesses específicos dos agentes quanto seus instrumentos mobilizados para alcançá-los estão em imersos em um espaço de relações sociais, onde o que é apreciado como interessante ou não diz respeito a um determinado contexto de significação construído socialmente. Neste sentido, a ação econômica concebida por Weber é também social, pois leva em conta o comportamento de outros agentes. Sua singularidade em relação aos demais tipos de ação está na orientação dada à satisfação de obter bens e serviços. Para tanto, os agentes econômicos poderiam acionar dois tipos de racionalidade: instrumental, baseada estritamente em considerações numéricas e calculáveis, e substantiva, apoiada essencialmente em considerações de caráter moral.

No caso do fenômeno econômico analisado nesta dissertação, foi possível notar um conjunto consistente de incentivos políticos, institucionais e culturais que vêm reconfigurando as práticas científicas tradicionais de pesquisadores universitários brasileiros, dando origem a um tipo de negócio intensivo em conhecimento e tecnologia – o empreendedorismo científico e tecnológico. Do ponto de vista político, é possível notar desde o início dos anos 2000 uma série de incentivos governamentais que visam ao desenvolvimento tecnológico do setor produtivo nacional através da conversão de conhecimentos científicos em inovações. Trata-se, essencialmente, da oferta de financiamentos na forma de recursos reembolsáveis (como os programas Inova Brasil, da FINEP, e PROFARMA, do BNDES) ou não reembolsáveis (como o Programa Prime, da FINEP, e o Programa RHAE, do CNPq). Por ser imprescindível ao enfrentamento racional de desafios sociais contemporâneos (como o aumento na produção de alimentos, a obtenção de energias renováveis e o desenvolvimento de novos biofármacos voltados à saúde humana), a biotecnologia aparece como área estratégica em políticas recentes. Do prisma institucional, é possível notar, desde o final da década de 1990, a implementação de arranjos institucionais criados com a finalidade de congregar em um mesmo território os principais atores envolvidos em um processo de inovação. A disseminação de parques tecnológicos nas regiões mais desenvolvidas do país é o principal exemplo disso. Por fim, da ótica cultural, é possível mencionar incentivos como a concepção de novas formas de avaliação do desempenho de pesquisadores acadêmicos que levam em conta não somente a publicação de artigos em periódicos científicos, mas também a geração de patentes, sendo concedido ainda aos acadêmicos um percentual de participação na exploração comercial dos inventos produzidos.

Esses incentivos formaram as bases para a criação e o desenvolvimento de práticas empreendedoras no contexto da biotecnologia. Assim, o chamado “setor” privado brasileiro de biotecnologia reúne essencialmente empresas de micro e pequeno portes, com aplicações diretas nos setores produtivos da saúde humana e animal, agricultura, meio ambiente, bioenergia e insumos/serviços. Como os processos científicos da área são considerados de alta complexidade, uma vez que os conhecimentos e as técnicas que lhe dão fundamentação encontram-se difusos entre diversos atores, as empresas de base biotecnológica precisam formar arranjos relacionais complexos, tanto com universidades, que concentram grande parte da produção de pesquisa básica do país, como com outras empresas, principalmente com as de grande porte, que são as que detêm expertise regulatória, recursos econômicos e mecanismos adequados para a comercialização de pesquisas.

No que se refere à forma como os agentes investigados ajustam em seus interesses profissionais as oportunidades e os incentivos para atuarem também no mercado de bens e serviços com atividades biotecnológicas, a hipótese geral de pesquisa se confirmou, uma vez que os interesses ideais constaram como elementos significativos para a tomada de decisão empreendedora. Através da criação de uma empresa de base biotecnológica, grande parte dos entrevistados menciona a satisfação pessoal de poder efetivamente colocar em prática aquilo que aprenderam durante o período de suas trajetórias acadêmicas. O ambiente organizacional marcado por liberdade de investir o tempo em ideias próprias, autonomia de criação e flexibilidade de procedimentos técnicos, típico das *spin-offs* acadêmicas de biotecnologia conduzidas pelos entrevistados, parece representar condições mais favoráveis ao uso aplicado das pesquisas do que o ambiente profissional universitário. A satisfação profissional proporcionada pelo empreendimento criado também é destacada pela maioria dos agentes investigados. Ela é expressa, em larga medida, por um envolvimento afetivo intenso com os compromissos do trabalho empresarial, o que torna suas atividades econômicas ricas de sentido. Ou seja, a incursão no mundo econômico representa acréscimos em seus processos de vivência. Na esteira disso, boa parte dos entrevistados defende produzir bens não apenas com valor econômico, mas também com significados sociais. Sustentabilidade ambiental e qualidade de vida humana são alguns dos valores impressos nos bens produzidos.

No que se refere aos interesses materiais, a importância do dinheiro para abrir um negócio é avaliada de forma secundária pela maioria dos entrevistados. De forma geral, o fator financeiro parece ser mais um consequência de uma ideia bem planejada e desenvolvida do que uma condição essencial para a incursão profissional dos entrevistados no mercado. Apesar disso, seu peso na tomada de decisão empreendedora não pode ser descartado. O que parece haver, na verdade, é uma conciliação do ganho financeiro com critérios morais, como a obtenção de lucro através de soluções inovadoras que diminuam as mortes por câncer de mama no Brasil, por exemplo, o que denota a manifestação de uma racionalidade econômica de tipo substantiva. Quanto às avaliações feitas sobre a questão da propriedade intelectual do conhecimento produzido nas universidades e os beneficiários do seu uso comercial, a maioria define o dinheiro como um estímulo necessário para que os pesquisadores acadêmicos desenvolvam novas invenções e gerem patentes. A maioria revela concordar com a divisão dos ganhos provenientes da exploração comercial de pesquisas, embora façam ponderações relativas principalmente a necessidade de uma maior interface das patentes geradas com o mercado. Suas perspectivas de crescimento profissional no mercado variam de acordo com o fator etário e com o nível de envolvimento no âmbito acadêmico: os mais seniores pensam ir

aos poucos delegando suas funções, ao passo que os mais novos pensam em desenvolver a empresa criada; os com dedicação exclusiva à universidade consideram mais acréscimos na carreira acadêmica, ao passo que os demais almejam crescimento no mundo comercial. Quanto às avaliações sobre a incursão na vida econômica, a maioria define um mercado como um meio de veicular suas pesquisas com maior agilidade e eficiência na vida cotidiana das pessoas.

Como já mencionado acima, empresas de biotecnologia costumam se desenvolver em meio a arranjos relacionais complexos. Pensando na imersão da ação econômica empreendedora em redes de relações profissionais e interpessoais como uma condição para a viabilização comercial dos empreendimentos criados, a pesquisa articulou os aportes teóricos weberianos com o enfoque relacional da NSE. Contextualizando as práticas empreendedoras dos agentes investigados em redes de relações sociais, é possível interpretar a geração de inovações biotecnológicas para além da inspiração individual de poucos cientistas, levando-se em consideração também a congregação de esforços e recursos em alianças de cooperação, sejam elas formais ou informais. Dessa forma, Granovetter observa que no se refere ao acesso a conhecimentos não-redundantes e recursos raros, é menos relevante estar fortemente conectado numa rede do que estar articulado, por meio de laços fracos, a várias redes de relações sociais. Por outro lado, no que concerne à tomada de decisões consistentes, o autor sublinha a importância de cultivar laços sociais fortes. Com base nessas considerações teóricas, a hipótese secundária foi a de que o estoque de conhecimento e as possibilidades de acesso a informações privilegiadas através de interações sociais anteriores às transações econômicas das empresas tenderia a influenciar a capacidade dos agentes investigados de viabilizar comercialmente os empreendimentos criados.

Analisando, então, a forma como os entrevistados articulam contatos para viabilizar o acesso a conhecimentos científicos difusos e a recursos financeiros escassos, pôde-se notar que essa hipótese secundária também se confirmou. De forma geral, percebeu-se que os contatos interpessoais e profissionais mobilizados durante a trajetória anterior à incursão comercial dos entrevistados exerceram influência significativa. No que se refere aos contatos científicos mobilizados, a dinâmica de formação do grupo de sócios aponta para uma importância decisiva de vínculos familiares e de amizade. Os laços de parentesco são fundamentais para que haja confiança e coesão, elementos fundamentais na constituição de empreendimentos de alto risco. Já as relações de amizade provêm inicialmente do ambiente acadêmico e se transferem para uma estrutura empresarial devido à complementariedade técnica e à combinação de conhecimentos entre os sócios parceiros. Em termos de relações

formais de cooperação das *spin-offs* acadêmicas de biotecnologia com as universidades, a articulação ocorre essencialmente com as instituições de origem dos entrevistados, o que denota uma importância das proximidades geográficas. Esse tipo de proximidade também facilita a articulação com parques tecnológicos e incubadoras empresariais, o que não implica, necessariamente, em outras formas de proximidade, como cognitiva e organizacional.

No que tange aos contatos comerciais, as formas de financiamento se mostraram equilibradas entre incentivos governamentais e investimentos de risco privado. A parcela dos entrevistados que decidiu montar um negócio no início da década de 2000 conseguiu aproveitar a abertura de uma janela de oportunidades em decorrência do bom desempenho econômico experimentado pelo Brasil no período citado. Já os que decidiram empreender mais recentemente, essa forma de apoio financeiro tem se mostrado muito difícil. Com isso, a captação de recursos junto a investidores privados aparece com uma forma importante de viabilização financeira dos empreendimentos.

Como os negócios criados com base em atividades biotecnológicas tendem a enfrentar um longo período de tempo até o lançamento de um produto ou serviço no mercado, a articulação calcada em laços familiares e de amizade tende a dar o suporte de confiança necessária para investidores aportarem recursos em negócios considerados de alto risco. Para além disso, a distinção de destaque no mercado, chancelada por órgãos com competência empresarial, representa também uma forma de mediação entre os entrevistados e agentes do mercado financeiro.

Considerando a imbricação entre interesses e redes envolvidos na formação de *spin-offs* acadêmicas de biotecnologia, estudos futuros poderiam direcionar um olhar mais detalhado para os aspectos mais microsociológicos que envolvem a formação de parcerias, tais como relações de intermediação, reciprocidade, associação de interesses heterogêneos, etc. Próximas pesquisas poderiam também analisar mais atentamente como ocorre o processo de construção de pontes entre agrupamentos sociais com práticas e valores distintos, potencializando a formação de empreendimentos biotecnológicos. Essas questões envolvem, necessariamente, o desenvolvimento de investigações com maior robustez empírica.

REFERÊNCIAS

ARBIX, Glauco; CONSONI, Flávia. Inovar para transformar a universidade brasileira. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 26, n. 77, p. 205-224, 2011.

ABDI. **Estudo de Caso: Biotecnologia no Brasil: Sumário Executivo**. Brasília, 2012

ANJOS, Maria Anita dos; FARAH JR, Moisés. **Coleção Gestão Empresarial 1: Economia brasileira**. Gazeta do Povo. Curitiba, 2002.

ANPROTEC – Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores. **Parques tecnológicos no Brasil – Estudo, análise e proposições**, 2008. Disponível em: http://www.anprotec.org.br/ArquivosDin/estudo-parques_pdf_16.pdf. Acesso em: 10 maio 2017.

ARANHA, José Alberto Sampaio. Incubadoras. IN: PAROLIN, Sonia Regina Hierro; VOLPATO, Maricilia (Orgs.). **Faces do empreendedorismo inovador**. Curitiba: SENAI/SESI/IEL, 2008

ARAÚJO, Maria H.; LAGO, Rochel M.; OLIVEIRA, Luiz C. A.; CABRAL, Paulo R. M.; CHENG, LinChih; BORGES, Cândido; FILION, Louis Jacques. *Spin-off* acadêmico: criando riquezas a partir de conhecimento e pesquisa. **Química Nova**, v. 28, suplemento, p.26-35, São Paulo, novembro/dezembro, 2005.

ARRUDA, Carlos; NOGUEIRA, Vanessa; COZZI, Afonso; COSTA, Vinícius Causas da mortalidade de startups brasileiras: o que fazer para aumentar as chances de sobrevivência no mercado. **Núcleo de Inovação e Empreendedorismo**. Fundação Dom Cabral, 2014.

AULICINO, Antônio; PETRONI, Liége. Inovação: O processo de implantação do Parque Tecnológico para o Desenvolvimento Sustentável da Região Sudoeste do Estado de São Paulo: o caso do Município de Ribeirão Branco. **Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas**, v. 22, 2012.

AZEVEDO, Nara *et al.* Pesquisa científica e inovação tecnológica: a via brasileira da biotecnologia. 2002. **DADOS – Revista de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, Vol.45,nº1, 2002, pp. 139 a 17

BANK, Worl. World development report 2006: equity and development. **Washington, DC: The World Bank**, 1998

BARBOSA, Francisco Vidal; PAULA, Helton Cristian. **Redes de Inovação em Biotecnologia: relações de parceria e cooperação entre os atores**. III SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS. 2016.

BARCELOS, Régis Leonardo Gusmão; MOCELIN, Daniel Gustavo. Ciência e mercado: impasses na institucionalização de práticas empreendedoras em uma universidade pública

brasileira. **Revista brasileira de ciências sociais (São Paulo)**. São Paulo, SP. Vol. 31, n. 92 (out. 2016), p. 1-26, 2016.

BIANCHI, Carlos. A Indústria Brasileira de Biotecnologia: montando o quebra-cabeça. **Revista Economia & Tecnologia (RET)**, Vol. 9(2), p. 99-116, Abr/Jun 2013.

BOURDIEU, Pierre. **Razões Práticas**. Campinas: Papirus, 1966, p. 7-52.

BOURDIEU, Pierre. *A Economia das Trocas Simbólicas*. São Paulo, Perspectiva, 2005.

BRASIL, Governo Federal. Decreto Nº 6.041, de 8 de fevereiro de 2007. “**Política de Desenvolvimento da Biotecnologia**”.

BURT, Ronald. Structural holes and good ideas¹. **American journal of sociology**, v. 110, n. 2, p. 349-399, 2004.

CASSIOLATO, José Eduardo. O Brasil e a economia do conhecimento: um breve resumo da situação atual e os principais desafios e oportunidades associados à mudança tecnológica, aos padrões de concorrência e aos mercados globais. In: **Perspectivas do investimento na economia do conhecimento**. Rio de Janeiro: Synergia, 2010. p.7-23

CASTELLS, Manuel. *A Sociedade em Rede [A era da informação: economia, sociedade e cultura; v.1]*. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1999.

CDB, 1992. Convenção sobre Diversidade Biológica, de 1992. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biosseguranca/organismos-geneticamentemodificados/item/7513>>. Acessado em: janeiro de 2017.

CEBRAP. “Brazil Biotech Map 2011”. BIBIOTEC-CEBRAP, São Paulo.

COZZI, Afonso; JUDICE, Valéria; DOLABELA, Fernando; FILION, Louis Jacques (Orgs.). **Empreendedorismo de base tecnológica: spin-off: criação de novos negócios a partir de empresas constituídas, universidades e centros de pesquisa**. Rio de Janeiro: Campus Elsevier, 2008.

CUNHA, Cleverson Renan. A confiança nas relações interorganizacionais cooperativas: estudo múltiplo de casos em empresas de biotecnologia no Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.

DA SILVA DOMINGUES, Leonardo de Lucas. O empreendedorismo e as novas práticas do fazer científico. **Revista Intratextos**, v. 4, n. 1, p. 137-159, 2012.

DE RESENDE, Marcos Deon; LOPES, Paulo; DA SILVA, ROGÉRIO; PIRES, Ismael. Seleção genômica ampla (GWS) e maximização da eficiência do melhoramento genético. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 56, p. 63, 2008.

DE SOUZA, Verônica; LIMA, Leonardo; REIS, Sílvia; RAMALHO, Luciana; SANTOS, Jean. Células-tronco: uma breve revisão. **Revista de ciências médicas e biológicas**, v. 2, n. 2, 2003.

ERNST & YOUNG. **Beyond borders: unlocking value Global biotechnology report 2014**. Disponível em <<http://www.ey.com/GL/en/Industries/Life-Sciences/EY-beyond-borders-unlocking-value>> acessado em 19/11/2014.

FAO, 2015. Climate Change and Food Security: Risks and Responses. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i5188e.pdf>>. Acessado em: 12 de maio de 2017.

FERRARY, Michel; GRANOVETTER, Mark. The Role of Venture Capital Firms in Silicon Valley's Complex Innovation Network. **Economy and Society** 38 (2: May): 326-359, 2009.

FLIGSTEIN, Neils. Habilidade social e a teoria dos campos. **Revista de Administração de Empresas** 47.2 (2007): 61-80.

FONTES, Margarida; SOUSA, Cristina de; VIDEIRA, Pedro. Redes sociais e empreendedorismo em biotecnologia. O processo de aglomeração em torno de núcleos de produção de conhecimento. **Finisterra-Revista Portuguesa de Geografia**, n. 88, p. 95-116, 2009.

FREEMAN, Chris; SOETE, Luc.. As inovações e as estratégias das firmas. In: **A economia da inovação industrial**. Campinas: Editora da Unicamp, 2008. p.455-490.

FREIRE, Carlos Eduardo Torres. **Biotecnologia no Brasil: uma atividade econômica baseada em empresa, academia e Estado**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2014.

GADELHA, Carlos Augusto; COSTA, Laís Silveira; MALDONADO, José. “O Complexo Econômico-Industrial da Saúde e a dimensão social e econômica do desenvolvimento”. *Revista Saúde Pública*, vol. 46, supl. 1. São Paulo: USP, dezembro de 2012.

GARCIA, Álvaro. O Déficit Comercial da Saúde. **Carta de Conjuntura FEE**, v. 21, 2016.

GARCIA, Sandro Ruduit. Profissionais criativos em ciências e artes na cidade de Porto Alegre. **Sociologia & antropologia**. Rio de Janeiro, RJ. Vol. 5, n. 3, p.857-882. 2015.

GIBBONS, Michael; LIMOGES, Camille; NOWOTNY, Helga; SCHWARTZMAN, Simon; SCOTT, Peter; TROW, Martin. **La Nueva Producción del Conocimiento: La Dinámica de la Ciencia y la Investigación en las Sociedades Contemporáneas**. Barcelona: Ediciones Pomares-Corredor, 1994.

GLOBAL ENTREPRENEURSHIP MONITOR. **Empreendedorismo no Brasil: 2012**. Curitiba: IBQP, 2012. Disponível em: <<http://www.gemconsortium.org/docs/download/2806>>. Acesso em: Março de 2017.

GRANOVETTER, Mark. Ação econômica e estrutura social: o problema da imersão. **RAE eletrônica**. Jun 2007, vol. 6, no. 1.

GRANOVETTER, Mark S. The strength of weak ties. **American journal of sociology**, p. 1360-1380, 1973.

GRANOVETTER, Mark. The impact of social structure on economic outcomes. **Journal of economic perspectives**, p. 33-50, 2005.

GUIMARÃES, SÔNIA M.K. Empreendedorismo intensivo em conhecimento no Brasil. **Cad. CRH**. 2011, vol.24, n.63, pp. 575-592.

GUIMARÃES, Sônia M. K.; AZAMBUJA, Lucas R. Empreendedorismo high tech no Brasil: condicionantes econômicos, políticos e culturais. *Sociedade e Estado* (UnB. Impresso), v. 25, p. 93-121, 2010.

HAMILTON, Booz Allen. INSEAD (2006). **Innovation: Global the Way Forward**.

HODGSON, J. "Private biotech 2004 – the numbers". *Nature Biotechnology*, 24: 635-641, 2006.

IBGE, 2016. **Tábua completa de mortalidade para o Brasil – 2015. Breve análise da evolução da mortalidade no Brasil**. Disponível em <ftp://ftp.ibge.gov.br/Tabuas_Completas_de_Mortalidade/Tabuas_Completas_de_Mortalidade_2015/tabua_de_mortalidade_analise.pdf> Acessado em: maio de 2017

IBGE. **PINTEC: Pesquisa de Inovação Tecnológica 2008**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.pintec.ibge.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=45&Itemid=12>. Acesso em: 12 mai. 2013.

JUDICE, Valéria. **Parque Nacional de Empresas de Biotecnologia**. Belo Horizonte: Fundação BIOMINAS, 2001.

JUDICE, Valéria Maria Martins; BAÊTA, Adelaide Maria Coelho. Modelo empresarial, gestão de inovação e investimentos de venture capital em empresas de biotecnologia no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 9, n. 1, p. 171-191, 2005.

JULIEN, Pierre-André. Empreendedorismo regional e economia do conhecimento. **São Paulo: Saraiva**, 2010.

JÚNIOR, Israel; SEGATTO, Andréa. Alianças estratégicas colaborativas e o ambiente institucional-regulatório em empresas de biotecnologia–segmento saúde humana na região sul do Brasil. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 20, n. 3, p. 727-739, 2013.

LOCKE, Richard M. Confiança e desenvolvimento local. **Revista Econômica. Rio de Janeiro: UFF**, v. 3, n. 2, p. 253-281, 2001.

LEMOES, Paulo Antônio Borges. Inovação e empreendedorismo científico e tecnológico: alguns aspectos da experiência da Inova e da Unicamp. IN: Marli Elizabeth Ritter dos Santos, Patricia Tavares Magalhães de Toledo, Roberto de Alencar Lotufo (Orgs.). **Transferência de Tecnologia: estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica**. Campinas, SP: Komedi, 2009.

LIMA, Betina Stefanello; BRAGA, Maria Lúcia; TAVARES, Isabel. Participação das mulheres nas ciências e tecnologias: entre espaços ocupados e lacunas. **Revista Gênero**, v. 16, n. 1, 2016.

MARTES, Ana Cristina Braga. Weber e Schumpeter: a ação econômica do empreendedor. **Revista de Economia Política**, v.30, n.2, p.254-270, 2010.

MOCELIN, Daniel. **A Efervescência do Empreendedorismo Inovador no Brasil**. Anais. In: 39º Encontro Anual da ANPOCS, 2015, MG, Caxambu.

MS. Produção de medicamentos biológicos receberá investimento de R\$ 443 milhões, 2016. Disponível: < <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/cidadao/principal/agencia-saude/26775-saude-investe-r-443-mi-para-producao-de-medicamentos-biologicos>>. Acessado em: maio de 2017.

NALEBUFF, B. J.; BRANDENBURGER, A. M. **Co-operação**: um conceito revolucionário que combina competição com cooperação. Rio de Janeiro: Rocco, 1996.

NATIONAL Science Board. Science and Engineering Indicators 2010. Arlington, VA: National Science Foundation <<https://www.mtu.edu/research/administration/sponsored-programs/enhancement/pdf/science-engineering-indicators.pdf>> (22 abr. 2017).

OECD. "A Framework for Biotechnology Statistics". Paris: OCDE, 2005.

_____. "OECD Biotechnology Statistics 2009". Paris: OCDE, 2009.

_____. "Key Biotechnology Indicators (December 2016)". Paris: OCDE, 2016. Disponível em <www.oecd.org/sti/biotechnology/indicators>. Acessado em: março de 2017.

OLIVEIRA, João Ferreira; AMARAL, Nelson Cardoso. A produção do conhecimento no Brasil e no mundo: financiamento e políticas de ciência, tecnologia e inovação em debate. In: LEITE, Denise; LIMA, Elizeth. **Conhecimento, Avaliação e Redes de Colaboração**. Porto Alegre: Editora Sulina, 2012.

PEREIRA, Lílían Barros. **PROCESSO EMPREENDEDOR DE SPIN-OFFS UNIVERSITÁRIAS: PRINCIPAIS FATORES DETERMINANTES**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

POWELL; W. W. WHITE; D. R. KOPUT; K. W. OWEN-SMITH; J. Network Dynamics and Field Evolution: The Growth of Inter-organizational Collaboration in the Life Sciences. **American Journal of Sociology** 110(4):1132-1205. 2005.

Rosenfield, Cinara; ALMEIDA, Marilis. "Modelos de incubação e processos de interação em universidades no Brasil". GUIMARÃES, Sonia; PECQUEUR, Bernard (Coords.). **Inovação, território, e arranjos cooperativos: experiências de geração de inovação no Brasil e na França**. Marseille: Open Edition Press, 2015. p. 57-79 (2015).

ROCHA, Mauricio Adriano. Biotecnologia na nutrição de cães e gatos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. vol.37, no.spe, Viçosa, July 2008.

RODRIGUES, Patrícia Lopes. **Empreendedorismo no Brasil: um olhar sobre as startups**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010

SANT'ANA, Jéssica. **Habitats de Inovação**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

SAXENIAN, AnnaLee. **Regional advantage**: culture and competition in Silicon Valley and Route 128. Cambridge: Harvard University Press, 1994.

SERVA, Maurício. **Racionalidade e organizações: o fenômeno das organizações substantivas**. Tese de Doutorado. Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 1998.

SILVEIRA, José Maria FJ; FUTINO, Ana Maria; OLALDE, Alícia Ruiz. Biotecnologia: corporações, financiamento da inovação e novas formas organizacionais. **Revista Economia e Sociedade**, v. 18.

SILVESTRE, Rodrigo Gomes Marques; SCHLEMM, Marcos Mueller; GRECO, Simara Maria de Souza Silveira; MACHADO, Joana Paula; BASTOS JUNIOR, Paulo Alberto. **Empreendedorismo inovador**: perfil atual do empreendedorismo brasileiro segundo o *Global Entrepreneurship Monitor*. IN: PAROLIN, Sonia Regina Hierro; VOLPATO, Maricilia (Orgs.). Faces do empreendedorismo inovador. Curitiba: SENAI/SESI/IEL, 2008.

SWEDBERG, Richard. A sociologia econômica do capitalismo: uma introdução e agenda de pesquisa. IN: MARTES, Ana Cristina Braga (Org.). **Redes e sociologia econômica**. São Carlos: EdUFSCar, 2009. 336p.

SWEDBERG, Richard. (2005). **Max Weber e a ideia de sociologia econômica**. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ.

TREMBLAY, Diane. Serviços intensivos em conhecimento e desenvolvimento de conhecimento coletivo no setor de multimídia de Montreal. In: GUIMARÃES, Sonia M.K. **Trabalho, Emprego e Relações Laborais em Setores Intensivos em Conhecimento**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009.

TRIGILIA, Carlo. La costruzione sociale dell'innovazione. In: **La costruzione sociale dell'innovazione: economia, società e territorio**. Firenze: Firenze University Press, 2007.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION (UNIDO). **Industrial development report 2013**: Sustaining employment growth: the role of manufacturing and structural change. Viena, 2013.

WEBER, Max. Metodologia das ciências sociais. Parte 2. 2ª Edição. São Paulo: Editora cortez/Editora da Unicamp, 2001.

WEBER, Max. **A Ética Protestante e o Espírito do Capitalismo**. Edição especial revisada por Antônio Flávio Peirucci. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

WEBER, Max. (2004) [1921]. **Economia e sociedade**. Brasília: Ed. UnB.

WHITTAKER, Hugh D. **Comparative entrepreneurship**: the UK, Japan and the shadow of Silicon Valley. Oxford: Oxford University Press, 2009.

ZUCOLOTO, Graziela. Lei do Bem: impactos nas atividades de P&D no Brasil. **Radar - Tecnologia, Produção e Comércio Exterior**, Ipea, v. 2, n.1, p. 14-20, 2010.